Conspectus

der

bis jetzt erschienenen 189 Bände

des

Neuen Schauplatzes

der

Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen, herausgegeben von einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten. Mit vielen Abbildungen. 1817—51.

1r	Bd.	Eupel, der vollkommene Conditor	1	Rthl.
2r	=	Thon, Kunst, Bücher zu binden	1¼	=
3r	=	Barfuß, Optik, Katoptrik und Dioptrik . . .	2⅔	=
4r	=	Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens . . .	1¼	=
5r	=	Stöckel, Tischlerkunst	1½	=
6r	=	Vitalis, Lehrbuch der gesammten Färberei . .	3	=
7r	=	Woltersdorf, Brod=, 2c. Bäckerei	1¾	=
8r	=	Schultze, Gold= und Silberarbeiter	1½	=
9r	=	Heyder, das Ganze der Kleidermacherkunst . .	1	=
10r	=	Schmidt, Tapetenfabrication	¾	=
11r	=	Der Schuh= und Stiefelmacher	¾	=
12r	=	Thon, Fleischerhandwerk	1	=
13r	=	Huth, Handbuch der Kochkunst	⅚	=
14r	=	Thon, vollst. Anleitung zur Lackirkunst . . .	2	=
15r	=	Thon, Drehkunst in ihrem ganzen Umfange . .	1½	=
16r	=	Der vollkommene Parfümeur	¾	=
17r	=	Perrottet, Indig=Fabrication	⅚	=
18r	=	Hüttmann, Cementir=, Tüncher= u. Stuccaturarbeit	2	=
19r	=	Wölfer, Anweisung zum Treppenbau . . .	½	=
20r	=	Schmidt, Chocoladefabricant	½	=
21r	=	Riffault, Färberei auf Wolle, Seide 2c. . . .	⅔	=
22r u. 23r	Bd.	Matthaey, Handbuch für Maurer. 2 Bde. .	2¾	=
24r	Bd.	Schedel, Destillirkunst	1	
25r	=	Thon, Fabricant bunter Papiere	1¼	=
26r	=	Matthaey, Stein= oder Dammsetzer	1½	=
27r	=	Schulze, Bau der Reitsättel	¾	=
28r	=	Wölfer, Kalk= und Gypsbrennerei	¾	

29r Bd.	**Servière**, Cultur, Kelterung, Behandlung rc. d. Weine	$\frac{3}{4}$	Rthl.
30r =	**Auch**, Handbuch für Landuhrmacher	$1\frac{1}{3}$	=
31r =	**Höck**, Nadler, Drahtzieher	$\frac{1}{2}$	=
32r =	**Beumenberger**, vollkommener Juwelier	$\frac{3}{4}$	=
33r =	**Fontenelle**, Essig= und Senfbereitung	$\frac{5}{6}$	=
34r =	**Schaller**, wohlunterrichteter Ziegler	$1\frac{1}{4}$	=
35r =	**Thon**, Wachsfabricant und Wachszieher	1	=
36r =	**Fontenelle**, Oelbereitung	$1\frac{1}{4}$	=
37r =	**Wettengel**, Anleitung zum Geigenbau	$2\frac{1}{2}$	=
38r =	**Pilzecker**, Hutmacherkunst	$\frac{3}{4}$	=
39r =	**Bergmann**, Stärke= rc. Fabrication	1	=
40r =	**Peclet**, Gebäude= Zimmer=, und Straßen=Erleuchtung	$1\frac{1}{6}$	=
41r =	**Leischner**, vollkommene Liniirkunst	$\frac{3}{4}$	=
42r =	Handbuch der Frisirkunst	$\frac{1}{2}$	=
43r =	**Peschecк**, das Ganze des Steindrucks	$1\frac{1}{3}$	=
44r =	**Haumann**, Seidenbau	1	=
45r =	Der Brunnen=, Röhren=, Pumpen= u. Spritzen=Meister	$1\frac{1}{3}$	=
46r =	**Stratingh**, Bereitung und Anwendung des Chlors	$1\frac{1}{2}$	=
47r—49r Bd.	**Matthaey**, Handbuch f. Zimmerleute. 3 Bde.	$5\frac{1}{2}$	=
50r Bd.	**Grandpré**, Handbuch der Schlosserkunst	$1\frac{1}{2}$	=
51r =	**Matthaey**, Ofenbaumeister	$1\frac{1}{4}$	=
52r =	**Matthaey**, die Kunst des Bildhauers	$1\frac{1}{2}$	=
53r =	**Lebrun**, Klempner und Lampenfabricant	$1\frac{1}{2}$	=
54r =	**Thon**, Kupferstecher= und Holzschneidekunst	$1\frac{1}{2}$	=
55r =	**Thon**, Lehrbuch der Reißkunst	$1\frac{1}{2}$	=
56r =	**Bastenaire**, weißes Steingut zu machen	2	=
57r u. 58r Bd.	**Weinholz**, Handb. d. Mühlenbaukunst. 2 Bde.	4	=
59r Bd.	**Leischner**, Verfertigung von Papparbeiten	1	=
60r =	**Thon**, Anleitung, Meerschaumköpfe rc.	$\frac{3}{4}$	=
61r =	**Matthaey**, der vollkommene Dachdecker	$1\frac{1}{2}$	=
62r =	**Leng**, Lehrbuch der Gewerbskunde	2	=
63r =	**Bürck**, Juwelier, Gold= und Silberarbeiter	$2\frac{1}{2}$	=
64r =	**Ciliar**, Riemer und Sattler	$1\frac{1}{4}$	=
65r =	**Beckmann**, Wagner, Stellmacher u. Chaisenfabricant	2	=
66r—71r Bd.	**Verdam**, Grundsätze der Werkzeugswissenschaft und Mechanik. I. Thl. $1\frac{1}{2}$ Rthl. — II. Thl. 3 Rthl. — III. Thl. 2 Rthl. — IV. Thl. 1e—4e Abth. A. u. d. T.: **Verdam**, Dampfmaschinen zu beurtheilen und zu erbauen. $5\frac{1}{2}$ Rthl.	12	=
72r Bd.	**Schmidt**, Handbuch der Zuckerfabrication	$2\frac{1}{2}$	=
73r u. 74r Bd.	**Lenormand**, Handb. d. Papierfabrication. 2 Bde.	5	=
75r Bd.	**Schumann**, durchsichtiges Porzellan anzufertigen	$1\frac{1}{2}$	=
76r =	**Biot**, Anlegung u. Ausführung aller Arten v. Eisenbahnen	$1\frac{1}{3}$	=
77r =	**Schmied**, Korb= u. Strohflechtekunst u. d. Siebmacherei	1	=
78r =	**Sternheim**, Construction der Sonnenuhren	$1\frac{1}{2}$	=
79r =	**Leng**, Handbuch der Glasfabrication	$2\frac{2}{3}$	=
80r u. 81r Bd.	**Hartmann**, Metallurgie f. Künstler. rc. 2 Bde.	$3\frac{1}{3}$	=
82r Bd.	**Siddon**, engl. Rathgeber z. Poliren, Beizen, Lackiren rc.	$1\frac{3}{4}$	=
83r =	**Greener**, Gewehrfabrication	$1\frac{1}{3}$	=
84r =	**Leng**, der Handschuhfabricant	1	=
85r =	**Landrin**, die Kunst des Messerschmiedes	$1\frac{2}{3}$	=
86r =	**Rösling**, Beinschwarz=, Phosphor=, Salmiak=, rc. Fabrication	2	=
87r =	**Thon** Staffirmalerei und Vergoldungskunst	$1\frac{1}{4}$	=
88r =	**Bastenaire**, Kunst, Töpferwaare zu fertigen	$1\frac{1}{4}$	=
89r =	**Thon**, Klavier=Saiten=Instrumente	$\frac{3}{4}$	=
90r =	**Barfuß**, Geschichte der Uhrmacherkunst	$1\frac{1}{6}$	=
91r =	**Wölfer**, Seilerhandwerk	$\frac{5}{6}$	=
92r =	**Hamberger**, Lustfeuerwerkerei	$\frac{2}{3}$	=
93r =	**Ure**, Handbuch der Baumwollenmanufactur	$4\frac{1}{2}$	=

94r	Bd.	**Wölfer**, Pergamenter, Leimsieder u. Potaschenfabricant	1	Rthl.
95r	=	**Thon**, Anleitung zum Branntweinbrennen . . .	$1\frac{2}{3}$	=
96r	=	**Schmidt**, Grundsätze der Bierbrauerei . . .	$1\frac{3}{4}$	=
97r	=	**Hartmann**, Probirkunst	$\frac{5}{6}$	=
98r	=	**Janvier**, Construction der Dampfschiffe . . .	1	=
99r	=	**Bergmann**, Mühlenbauer 2c.	$2\frac{1}{2}$	=
100r	=	**Verdam**, Werkzeugswissenschaft IV. Thls. Ergänzungsband	$2\frac{1}{2}$	=
101r	=	**Höhne und Rösling**, der Kupferschmied . . .	$1\frac{3}{4}$	=
102r	=	**Barfuß**, die Kunst des Böttchers 2c. . . .	$1\frac{1}{4}$	=
103r	=	**Hartmann**, Handbuch der Metallgießerei . . .	$4\frac{1}{2}$	=
104r	=	**Schmidt**, Feuerzeugs-Praktikant . . .	$\frac{1}{2}$	=
105r	=	**Reimann**, Kunst des Posamentirers . . .	$1\frac{1}{2}$	=
106r	=	**Sennewald**, Linnen- 2c. Weberei . . .	$3\frac{1}{4}$	=
107r	=	**Thon**, Holzbeizkunst	1	=
108r	=	**Wallack**, Gürtler und Broncearbeiter . . .	$1\frac{1}{2}$	=
109r	=	**Zerrenner**, Hufschmied	$\frac{3}{4}$	=
110r	=	**Schmidt**, Handbuch der gesammten Lohgerberei .	2	=
111r	=	**Schmidt**, die Lederfärbekunst	1	=
112r	=	**Hartmann**, Brennmaterialkunde	$\frac{2}{3}$	=
113r	=	**Hartmann**, Handbuch der Pulverfabrication . .	$1\frac{1}{6}$	=
114r	=	**v. Könneritz**, Schleifen der Edelsteine . . .	1	=
115r	=	**Kühn**, Kammmacher	$\frac{5}{6}$	=
116r	=	**Hartmann**, Seidenmanufacturwesen . . .	$2\frac{2}{3}$	=
117r	=	**Schmidt**, Farbenlaboratorium	2	=
118r	=	**Schmidt**, Emailfarben-Fabrication . . .	$\frac{3}{4}$	=
119r	=	**Hoppe**, Bürstenfabricant	$\frac{3}{4}$	=
120r	=	**Scherf**, Waidindigküpe	$1\frac{1}{4}$	=
121r	=	**Diete**, Lehrbuch für Schneider	$1\frac{1}{2}$	=
122r	=	**Hartmann u. Schmidt**, Wollmanufactur . .	3	=
123r	=	**Walker**, Galvanoplastik	$\frac{3}{4}$	=
124r	=	**Hartmann**, artesische Brunnen	1	=
125r	=	**Schmidt**, Illuminirkunst	$1\frac{1}{4}$	=
126r	=	**Schmied**, Schirmfabricant	$\frac{7}{12}$	=
127r	=	**Flachat**, Locomotivführer	$1\frac{5}{6}$	=
128r	=	**Schmidt**, Flachsmaschinenspinnerei . . .	$2\frac{1}{4}$	=
129r	=	**Alfing**, Spritzenfabricant	$1\frac{3}{4}$	=
130r	=	**Schmidt**, Kürschnerkunst	$\frac{5}{6}$	=
131r	=	**Schmidt**, Büchsenmacherkunst	$1\frac{1}{4}$	=
132r	=	**Scherf**, Kleinigkeitsfärberei	$1\frac{1}{4}$	=
133r	=	**Schmidt**, Kunst des Vergoldens 2c.	$\frac{3}{4}$	=
134r	=	**Hertel's** Academie der zeichnenden Künste . .	$2\frac{3}{4}$	=
135r	=	**Schmidt's** Handbuch der Baumwollenweberei . .	2	=
136r	=	**Thon**, Kittkunst	$\frac{1}{2}$	=
137r	=	— Löthkunst	$\frac{1}{2}$	=
138r	=	**Henze's** Handbuch der Schriftgießerei . . .	$1\frac{1}{2}$	=
139r	=	**Geest**, Handbuch der Kattunfabrication . . .	$\frac{5}{6}$	=
140r	=	**Boutereau**, Treppenbau	$1\frac{1}{3}$	=
141r	=	**Geest**, Baumwollfärberei	3	=
142r	=	**Peclet**, Feuerungskunde	$3\frac{1}{3}$	=
143r	—	145r Bd. **Leblanc**, Maschinenbauer 1r, 2r, 3r à .	$1\frac{1}{3}$	=
146r	Bd.	**Brongniart**, Porcellanmalerei	$1\frac{1}{4}$	=
147r	=	**Hampel**, Gemälderestauration	$\frac{2}{3}$	=
148r	=	**Hertel**, Bautischler	2	=
149r	=	**Weinitz**, Fleischer- und Wurstlergeschäft . . .	$\frac{5}{6}$	=
150r	=	**Fournel**, Zimmeröfen	$\frac{7}{12}$	=
151r	=	**Schmidt**, Papiermaché	$\frac{5}{12}$	=
152r	=	**Ritchie**, Eisenbahnwesen	$1\frac{1}{2}$	=
153r	=	**Schmidt**, Bäckerhandwerk	$1\frac{1}{3}$	=

154r	Bd.	**Huguenet**, über den Asphalt	$\frac{5}{12}$	Rthl.
155r	=	**Ludwig**, Bleiweißfabrication	$\frac{1}{2}$	=
156r	=	**Schmidt**, Zusätze z. Farbenlaboratorium	$\frac{1}{2}$	=
157r	=	**Gilroy**, Handbuch der Webekunst	4	=
158r	=	**Grouvelle**, Dampfmaschinenkunde I.	$4\frac{1}{2}$	=
159r	=	— — — — II.	$4\frac{1}{2}$	=
160r	=	**Hartmann**, Führer bei'm Schürfen	$1\frac{1}{6}$	=
161r	=	**Hartmann**, Hohofen- und Hammermeister	3	=
162r	=	**Persoz**, Zeugdruck I.	2	=
163r	=	— — — — II.	2	=
164r	=	**Ludwig**, Kartoffelbier	$\frac{1}{2}$	=
165r	=	**Schmied**, Gypsfiguren	$\frac{1}{3}$	=
166r	=	**Steinmann**, Luftschifffahrtskunde	$1\frac{1}{2}$	=
167r	=	**Hartmann**, mineral. Brennstoffe	$1\frac{2}{3}$	=
168r	=	**König**, Schlosserkunst	$1\frac{1}{4}$	=
169r	=	**Harzer**, Huf- und Grobschmied	$2\frac{1}{4}$	=
170r	=	**Harzer**, Siegellackfabrication	$\frac{1}{4}$	=
171r	=	**Schreiber**, Uhrmacherkunst	$2\frac{1}{2}$	=
172r	=	**Hay**, Farbenharmonie	1	=
173r	=	**Schmidt**, Formschneidekunst	$\frac{1}{2}$	=
174r	=	**Braudely**, Electrochemie	$\frac{3}{4}$	=
175r	=	**Harzer**, magnet. Electrizität	1	=
176r	=	**Schmidt**, vollständiger Schreibmaterialist	$\frac{2}{3}$	=
177r	=	**Schreiber**, Glasblasekunst	1	=
178r	=	**Holtzapfel**, Werkzeugslehre I.	$1\frac{1}{2}$	=
179r	=	— — II.	$2\frac{1}{2}$	=
180r	=	**Quekett**, Mikroskopie	$2\frac{1}{2}$	=
181r	=	**Hartmann**, amerik. Mühlen	$2\frac{2}{3}$	=
182r	=	— Gasbeleuchtung	1	=
183r	=	**Schreiber**, Tabacksfabrikant	1	=
184r	=	**Hertel**, Perspective od. d. Lehre von d. Projectionen	$2\frac{5}{6}$	=
185r	=	**Herzberg**, Handbuch der chemischen Fabrikenkunde	$2\frac{2}{3}$	=
186r	=	**Hartmann**, vollständ. Handbuch der Metalldreherei	$2\frac{1}{2}$	=
187r	=	**Harzer**, Turbinen.		
188r	=	— Drahtzieher.		
189r	=	**Lixaute**, Straßen- und Canalbau.		

Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben von einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.

Hundertachtundachtzigster Band.

Friedrich Harzer's Drahtzieher.

Weimar, 1851.

Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Neuer

Schauplatz der Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben von einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.

Hundertachtundachtzigster Band.

Friedrich Harzer's Drahtzieher.

Weimar, 1851.
Verlag, Druck und Lithographie von B. F. Voigt.

Der wohlunterrichtete

Drahtzieher,

Nadler und Drahtarbeiter,

oder

Beschreibung der Drahtfabrication in ihrem ganzen Umfange, sowohl nach älterem als neuerm Verfahren, so wie der Verfertigung der Steck-, Näh-, Strick- und Haarnadeln, der Krempeln oder Kratzen, der Drahtseile, Drahtstifte, der Drahtsiebe und andern Geflechte, der Kleiderhafte, Fischangeln, Kantillen, Flittern u. s. w.

Nach den besten Hülfsmitteln bearbeitet

von

Friedrich Harzer.

Mit 19 lithographirten Foliotafeln.

Weimar, 1851.

Verlag, Druck und Lithographie von B. Fr. Voigt.

Vorwort.

Ein Werk für Drahtzieher und Drahtarbeiter im weitesten Sinne des Worts, war bis jetzt noch ein Mangel unseres, sich der Vollständigkeit immer mehr nähernden Schauplatzes, ein Mangel, den wir mit der vorliegenden Arbeit auszufüllen uns bemüht haben.

Wir benutzten dabei die besten Hülfsmittel, hauptsächlich die große technologische Encyklopädie von Prechtl, die bereits an 50 Thaler kostet und daher nur wenigen Hand-

werkern zugänglich sein dürfte; ferner Hartmann's große practische Eisenhüttenkunde, so wie endlich die amtlichen Berichte über die großen deutschen Gewerbeausstellungen zu Berlin und Wien. — Sehr viele Abbildungen erläutern das genauere Verstehen des Textes.

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Erstes Capitel.

Seite

Siebentes Capitel.

Achtes Capitel.

Erstes Capitel.

Von dem Drahte und seiner Fabrication.

Der Begriff des Wortes **Draht**, in dessen ausgedehnterer Bedeutung, ist keineswegs ganz festgestellt. Wenn Metalle durch Oeffnungen von bestimmter Form gewaltsam dermaßen durchgezogen oder durchgezwängt werden, daß sie im Querschnitte die Größe und Gestalt dieser Oeffnungen annehmen, während ihre Länge auf Kosten der übrigen Dimensionen sich vergrößert, so ist das Product dieser Operation: Draht. Diese Erklärung, die richtigste und umfassendste, welche man geben kann, ist, zufolge einer Inconsequenz des Sprachgebrauchs, doch nur mit einigen Beschränkungen gültig. Namentlich werden gewalzte vierkantige Eisenstangen, obschon sie durch ein ganz gleiches Verfahren entstehen, nie zum Drahte gerechnet, wogegen dieß allerdings (wie später sich ergeben wird) mit dünneren, runden Stangen geschieht

Draht, welcher tadellos und vollkommen brauchbar sein soll, muß an allen Stellen seiner Länge einerlei Dicke und durchaus diejenige gleichbleibende Gestalt des Querschnitts besitzen, welche man ihm bei der Verfertigung zu geben beabsichtigte; er muß auf der Oberfläche glatt, ohne zufällige Furchen, ohne Risse und Splitter, im Innern von gleichförmiger, durchaus zusammenhängender (nicht unganzer) Masse sein, daher nicht spalten; er soll endlich möglichst biegsam und zähe sein, also bei wiederholtem Hin- und Herbiegen nicht zu bald brechen und, ohne zu zerreißen, ein verhältnißmäßig bedeutendes Gewicht tragen.

Da der Begriff des Wortes Draht, nach dem Obigen, ziemlich ausgedehnt ist, so läßt sich erwarten, daß er noch mehrfachen Verschiedenheiten Raum geben kann. In der That ist eine Unterscheidung des Drahtes nach den wesentlichen und practisch wichtigen Rücksichten möglich, nämlich nach dem Materiale, nach der Form und nach der Feinheit.

a) Das Material des Drahtes ist immer Metall; da aber alle dehnbaren Metalle derjenigen Formveränderung empfänglich sind, in welcher die Drahtbildung besteht, so kann Draht aus sehr verschiedenen Metallen verfertigt werden. In den mechanischen Künsten sind es fast ausschließlich Eisen, Stahl, Kupfer, Messing, Tomback, Silber und Gold, welche zu diesem Behufe gebraucht werden. Draht aus Platin, wie aus Zink, kommt viel weniger, solcher aus Blei und aus Zinn fast gar nie vor. Wenn auch im Allgemeinen das Verfahren bei der Verwandlung in Draht für alle Metalle dasselbe bleibt, so erfordert doch die eigenthümliche Beschaffenheit beinahe eines jeden Metalles Rücksichten, welche nicht außer Acht gelassen werden können. Es wird darum im Verlaufe dieses Artikels von den einzelnen Arten

des Drahtes, welche durch die Verschiedenheit des Materials entstehen, noch besonders die Rede sein.

b) Unter Form des Drahtes wird hier die Gestalt seines Querdurchschnittes verstanden welche eben so mannichfaltig sein kann, als die Gestalt der Oeffnungen, in welchen die Umwandlung eines Metalls in Draht vor sich geht. Am allergewöhnlichsten ist der Draht rund (d. h. sein Querdurchschnitt ein Kreis); im engern Sinne wird daher unter Draht auch nur runder Draht verstanden. Es giebt aber außer dem ovalen, viereckigen oder quadratischen, flach-viereckigen, trapezförmigen, dreieckigen, halbrunden, halbmondförmigen, sternförmigen, rosenförmigen Draht, noch manche andere Formen, von welchen im Verlaufe dieses Artikels die Rede sein wird. Die hier genannten Formen des Drahtes, die sich (wie man sieht) vielfach abändern lassen, sind in Fig. 1 (Taf. I.) von a bis e und g bis l vorgestellt. Alle Drähte, welche nicht rund sind, faßt man wohl unter der allgemeinen Benennung gaufrirter oder façonirter Draht (Façon- oder Dessin-Draht) zusammen. Ihr Gebrauch, obwohl zum Theil sehr bedeutend, ist jedoch viel weniger ausgedehnt, als jener des runden Drahtes.

c) Feinheit des Drahtes heißt seine Dicke oder sein Durchmesser. Die Drähte sind in dieser Beziehung äußerst verschieden und müssen es, der mannichfaltigen Verwendung halber, auch sein. Es ist klar, daß die größte Feinheit bei der einfachsten Form, mithin bei'm runden Drahte, möglich sein wird, indem bei allen übrigen Formen die Herstellung sehr kleiner Oeffnungen zum Durchziehen ansehnliche Schwierigkeiten darbietet. Auch die gröbsten oder dicksten Sorten kommen ausschließlich am runden Drahte vor, da die wenigen Zwecke, zu welchen andersgeformte Drähte verwendet werden, nie eine

sehr bedeutende Dicke derselben verlangen. Was über die Abstufungen der Feinheit im Folgenden gesagt wird, soll daher zunächst nur auf runden Draht bezogen sein.

Die größte wie die geringste Feinheit des Drahtes lassen sich nicht festsetzen; denn sie hängen gar zu sehr theils von dem Bedürfnisse, theils von practischen Umständen bei der Fabrication ab. In letzterer Hinsicht findet die Feinheit zwar sowohl auf- als abwärts eine Grenze, die sich aber keineswegs scharf bestimmen läßt. Draht von mehr als 9 oder 10 Linien Durchmesser kommt wohl niemals vor, weil bei so großer Dicke die Verfertigung zu viel Kraftaufwand erfordert, und weil man in Fällen, wo so dicker Draht gebraucht werden könnte, wohlfeiler und ebenso zweckmäßig geschmiedete oder gegossene Stangen anwendet. Auf der andern Seite ist für sehr feinen Draht die Herstellung der kleinen Löcher, durch welche er gezogen werden muß, mit so vielen Schwierigkeiten verbunden, daß auch hierin eine Grenze gefunden wird. Es wird schwerlich möglich sein, auf dem directen Wege Draht viel feiner als von $\frac{1}{500}$ Zoll Dicke zu verfertigen. Zwar hat man (wie näher in dem Capitel von Platindraht angegeben werden soll) mit Glück versucht, die eben genannte Schwierigkeit durch ein sinnreich erdachtes Verfahren zu umgehen, und die Feinheit des Drahtes noch bedeutend weiter zu treiben; allein für höchst wenige Zwecke kann ein so außerordentlich feiner Metallfaden Anwendung finden; und somit würde für die größere technische Praxis das Verfahren wenig Werth behalten, selbst wenn es minder umständlich auszuführen wäre, als es wirklich ist.

Die Abstufungen der Feinheit des Drahtes innerhalb derjenigen Grenzen, welche ihr für die gewöhnlichen Zwecke gesetzt sind, müssen zur Bequemlichkeit und leichten Verständigung bei der Fabrica-

tion, beim Verkaufe und bei der Verarbeitung auf eine gewisse Weise benannt oder bezeichnet werden. Man hat dazu meist Nummern eingeführt, welche, ohne an sich unmittelbar eine Bedeutung zu haben (wie wohl die Nummern anderer Fabricate, z. B. der Baumwollgespinnste) nach willkürlicher Angewöhnung bestimmt sind. Das System, welches man dabei befolgt, ist nicht durchgängig dasselbe, sondern sowohl bei den Drähten aus jedem andern Metalle, als in verschiedenen Ländern und Fabriken verschieden. Bald wird die kleinste Nummer zur Bezeichnung des gröbsten oder dicksten Drahtes angenommen, und die Zahlen steigen dann mit abnehmendem Durchmesser des Drahtes. Bald wieder (wiewohl seltener) schlägt man den entgegengesetzten Weg ein, benennt die feinste Drahtsorte mit der niedrigsten Nummer, und läßt die Nummern anwachsen, wie die Dicke des Drahtes wächst. Ein drittes Verfahren, welches darin besteht, eine mittlere Sorte mit der kleinsten Nummer zu bezeichnen, von da an, sowohl auf- als abwärts (d. h. für dickere und dünnere Drähte) weiter zu zählen und die beiden Abtheilungen der Nummernreihe durch einen Beisatz zum Namen des Drahtes zu unterscheiden, hat den Vortheil, daß man, bei einmal bestehenden Numerirungs-Systeme, nie in der Hinzuführung von noch feineren oder noch gröberen Sorten gehindert ist, da nach beiden Seiten hin die Nummern beliebig vermehrt werden können, was nicht der Fall ist, wenn die Reihe der Nummern hier oder dort mit 1 anfängt. Zwar hat man sich auch in diesem letztern Falle dadurch geholfen, daß man, unter 1 hinab, der Reihe die Nummern 0 (Null), 00 (Null-Null), $\frac{3}{0}$ (drei Null) $\frac{4}{0}$ (vier Null) u. s. w. anfügte; aber man erhält auf diese Weise ein unbequemes und unnatürliches Nummern-System, welchem das eben erwähnte weit vorzuziehen ist.

Daß bei so wesentlichen Verschiedenheiten selbst der Grundlage der Numerirung an eine allgemeine Uebereinstimmung des Werthes der einzelnen Nummern nicht zu denken sein kann, ergiebt sich von selbst. Wirklich ist auch der Draht, welcher mit einerlei Nummer in verschiedenen Fabriken, sogar des nämlichen Landes, benannt wird, fast in jeder derselben von einer andern Dicke. Es wäre übrigens leicht, diesen für den Handel unbequemen Umstand zu entfernen. Dieß könnte dadurch geschehen, daß man den Durchmesser des Drahtes selbst, auf eine einfache Weise ausgedrückt, zur Nummer desselben machte. Die Nummern würden dadurch erst wahre Bedeutung und einen viel größeren Nutzen erhalten. Zugleich würde die völlige Uebereinstimmung derselben in den verschiedenen Fabriken für immer gesichert sein, insofern die Nummern, als unmittelbarer Ausdruck der Dicke, an jedem Orte und zu jeder Zeit leicht verificirt und berichtigt werden könnten.

Man könnte, um diesen Vorschlag auszuführen, alle Drähte nach ihrer Dicke in zwei Hauptabtheilungen bringen und für jede der letzteren ein eigenes Numerirungs-System festsetzen. Für alle Sorten, welche dicker als 0,1 Zoll sind, würde es sehr zweckmäßig sein, als Nummer die Zahl anzunehmen, welche ausdrückt, wie viel Hunderttheile eines Zolles der Durchmesser beträgt. Draht von 0,1 Zoll Dicke würde demnach die Nummer 10 erhalten müssen und die dickste Sorte, welche im Handel noch angetroffen wird, von etwa 10 Linien Durchmesser, würde mit Nr. 83 zu bezeichnen sein. Unterschiede von 0,01 Zoll geben bei den gröberen Drahtgattungen, von welchen hier die Rede ist, mehr als genügende Abstufungen. Würden dieselben hin und wieder zu klein gefunden, so stände es in der Willkür einer jeden Fabrik, einige Nummern aus der

Reihe wegzulassen, und ohne Beeinträchtigung der Uebereinstimmung und der allgemeinen Verständlichkeit nur jene in den Handel zu setzen, welche begehrt werden. Nach den hierüber vorhandenen Erfahrungen würde das Bedürfniß für die gewöhnlich vorkommenden Fälle ganz befriedigt sein, wenn das Sortiment die Nummern von 10 bis 20 vollständig und von 20 bis 80 mit Uebergehung der ungeraden Zahlen enthielte. — Die Numerirung der dünneren Drahtsorten, d. h. derjenigen, welche unter 0,1 Zoll Durchmesser haben, könnte ganz füglich auf analoge Weise bewerkstelligt werden, indem man, wegen der hier nöthigen feineren Abstufungen, den Durchmesser in Tausendtheilen eines Zolls ausdrückte. Der Draht, dessen Dicke 0,1 Zoll beträgt, müßte dem zu Folge Nr. 100 genannt werden, und die Zahlen von hier an bis zu 1 herab würden zur Bezeichnung aller vorkommenden Feinheitsgrade mehr als hinreichend sein, besonders wenn man sich die Freiheit gestattete, bei den feinsten Gattungen auch gebrochene Nummern einzuschieben. Eine wahrscheinlich für alle practischen Zwecke genügende Reihe von Nummern wäre folgende: 2, $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$, 5, $5\frac{1}{2}$, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 35, u. s. w. von 5 zu 5 bis 100.

Bei der Annahme des eben vorgeschlagenen Numerirungs-Systems handelt es sich aber um eine leichte Art, den Durchmesser des Drahtes zu bestimmen, damit jederzeit die Uebereinstimmung der den Drahtsorten beigelegten Nummern mit ihrer wirklichen Dicke geprüft und kontrolirt werden könnte. Was die gröberen Sorten bis zu 0,1 Zoll, ja noch weiter herab, betrifft, so hat ihre Messung keine Schwierigkeit. Für die sehr feinen Drähte, bei welchen die genaue Bestimmung des Durchmessers auf directem Wege minder leicht ist, könnte man mit

gutem Erfolg die Wägung an der Stelle der Messung treten lassen, und zwar auf folgende Weise: Man sucht das Gewicht eines Drahtstückes von willkürlicher Länge und bekanntem Durchmesser, man multiplicirt ferner den Durchmesser, in Tausendtheilen eines Zolles ausgedrückt, mit sich selbst, und dividirt das Product durch die Zahl von Granen, welche das Drahtstück wiegt. Der Quotient, welcher auf diesem Wege entsteht, kann gebraucht werden, um durch eine kurze Rechnung die Dicke einer andern Drahtsorte aus dem nämlichen Metalle zu finden, wenn man von derselben ein dem Muster an Länge gleiches Stück nimmt und dessen Gewicht sucht; denn dieses Gewicht, mit dem obigen Quotienten multiplicirt, giebt eine Zahl, deren Quadratwurzel eben die gesuchte Dicke in Tausendtheilen eines Zolles anzeigt. Z. B. man wisse, daß von Messingdraht Nr. 100, dessen Dicke 0,100 Zoll beträgt, ein 10 Fuß langes Stück 2020 Gran wiegt, so hat man nach der vorgeschriebenen Art zu rechnen:

$$\frac{100 \times 100}{2020} = 4,95.$$

Soll nun etwa die Nummer eines Messingdrahtes gefunden werden, von dem das 10 Fuß lange Stück 81 Gran wiegt, so berechnet man:

$$81 \times 4,95 = 400,95,$$

woraus die Quadratwurzel sehr nahe = 20 folgt; d. h. 0,020 ist der Durchmesser, 20 also die Nummer des untersuchten Drahtes. Wenn die Dicke des Drahtes als bekannt vorausgesetzt wird, so läßt sich durch eine eben so einfache Rechnung das Gewicht finden, welches die angenommene Länge von 10 Fuß haben muß. Es ist zu diesem Behufe nur nöthig, das Quadrat des Durchmessers durch die für obige Voraussetzung gültige Zahl 4,95 zu dividiren. Dem-

nach wird z. B. für Nr. 39 das Gewicht eines 10 Fuß langen Stückes sein:

$$= \frac{39 \times 39}{4{,}95} = 307{,}3 \text{ Gran.}$$

$$\text{für Nr. } 15 = \frac{15 \times 15}{4{,}95} = 45{,}4 \text{ Gran u. s. f.}$$

Auf diese Weise könnte man eine Tabelle berechnen, in welcher die ganze Reihe aller Nummern von 100 bis 1, und neben jeder Nummer das entsprechende Gewicht eines 10 Fuß langen Drahtstückes angegeben wäre. Man hätte dann bei'm Sortiren in den Fabriken nur nöthig, ein solches Stück Draht abzuwägen und würde aus der Tabelle nach dem gefundenen Gewichte sogleich ersehen, welcher Nummer der untersuchte Draht angehört, oder welcher er am nächsten kommt. Es ist einleuchtend, daß man sich hierzu mit Bequemlichkeit einer Zeigerwage bedienen könnte, welche, ähnlich der Sortirwage in den Baumwollspinnereien, unmittelbar auf einer Skale die Nummer des gewogenen Drahtes angäbe.

Wenn man sich der hier vorgeschlagenen Methode bei der Numerirung des Drahtes bedienen wollte, so wäre es doch viel zu umständlich, im Handel, wo gewöhnlich die Drahtsorten nach Mustern begehrt werden, deren Dicke im Zollmaße nicht ausgedrückt ist, jedes Mal die Dicke durch Messung mittelst des Zirkels oder durch Abwägung zu suchen. Man müßte sich hierzu vielmehr desselben Hülfsmittels bedienen, welches man bei den ohne feste Grundlage angenommenen Nummern, wie sie jetzt allgemein gebräuchlich sind, zu ergreifen genöthigt ist. Diese Mittel sind eigene Drahtmaße, Drahtklinken oder Drahtlehren, mittelst derer schnell und leicht der Durchmesser, folglich die Nummer eines vorgelegten Drahtmusters gefunden wird.

Die Einrichtung, welche man diesen Werkzeugen giebt, ist nicht überall dieselbe, obwohl sie fast stets auf das nämliche Princip gebaut wird. Das Drahtmaß (die Klinke oder Lehre) besteht nämlich aus einem Stücke Metall mit Einschnitten oder Löchern von verschiedener Weite, welche den Durchmessern der verschiedenen Sorten oder Nummern des Drahtes entspricht. Jeder Einschnitt ist mit der ihm zugehörigen Nummer bezeichnet. Um ein Stück Draht zu messen, versucht man, so lange es in die Einschnitte zu stecken, bis man denjenigen darunter herausgefunden hat, der von allen, in welchen der Durchmesser des Drahtes Raum hat, der kleinste ist. Diesen betrachtet man als gleich mit der Dicke des Drahtes, und die Nummer des Einschnittes giebt daher die Nummer des untersuchten Drahtes an. Es ist ganz auffallend, daß auf diesem Wege ein sehr genaues Resultat nicht erhalten werden kann. Vorausgesetzt nämlich, daß unter den Einschnitten des Drahtmaßes einer sich befindet, dessen Weite nur um sehr wenig kleiner ist, als der Durchmesser des geprüften Drahtes, so wird man jedes Mal, nach der gewohnten Methode, diesem Drahte schon die Nummer des nächsten, größern Einschnittes beilegen, obgleich er von diesem vielleicht weit mehr verschieden ist, als von dem vorhergehenden kleinern Einschnitte, in welchem er nicht Platz gefunden hat. Diese Ungenauigkeit muß desto öfter eintreten und kann desto beträchtlicher sein, je größer die Unterschiede zwischen den aufeinanderfolgenden Einschnitten oder Löchern des Drahtmaßes sind.

Trotz dieses Fehlers haben sich Drahtmaße von der betrachteten Art bis jetzt noch im allgemeinen Gebrauche erhalten, weil ihre Anwendung höchst einfach und bequem ist. Meistentheils haben sie die Gestalt einer länglichen Eisen- oder Stahlplatte, wie

Fig. 1, auf Tafel I, (wo A die Ansicht der Fläche, B aber die Dicke darstellt). Nahe am Rande dieser Platte werden so viele Löcher gebohrt, als das Draht-Sortiment Nummern hat; jedes Loch wird durch einen Einschnitt dergestalt geöffnet, daß die Breite aller Einschnitte der Ordnung nach in gehörigem Maße abnimmt. Neben jedem Einschnitte ist die Nummer mit Ziffern eingeschlagen. Man schiebt bei'm Messen das Drahtstück, dessen Nummer bestimmt werden soll, von außen durch den Einschnitt, welchen man dafür passend glaubt; das Loch, in welches der Einschnitt endet, ist nur vorhanden, damit man den Draht bequem durch dasselbe herausziehen könne, und nicht nöthig habe, ihn durch den Einschnitt selbst wieder zurückzuschieben. Man giebt manchmal dem Drahtmaße die Gestalt eines Ringes (wie Fig. 4), an dessen Umkreis die Einschnitte angebracht werden.

Wollte man ein nach Fig. 3 oder 4 gestaltetes Maß für sehr feine Drahtsorten herstellen, so würde man Schwierigkeiten finden, die engen Einschnitte mit der erforderlichen Genauigkeit zu fertigen. Dieser Fall kommt in Bezug auf den feinen Gold- und Silberdraht vor. Man hilft hier ab, indem man für jede Drahtnummer einen besondern stählernen Ring (Fig. 5, Tafel I) aus einem vierkantigen, an beiden Enden abgerundeten Stahlstäbchen biegt, und die Oeffnung oder Spalte n durch vorsichtig geführte Hammerschläge so lange zusammen treibt, bis sie eben die verlangte (durch ein Stückchen Draht zu prüfende) Weite besitzt. Man bezeichnet jeden solchen Meß- oder Probering mit seiner Nummer und faßt sie alle mit einander an eine kleine Kette.

Zuweilen besteht das Drahtmaß in einem dünnen Stahlbleche, welches mit Löchern oder Einschnitten versehen wird, und in diesem Falle dient der Durchmesser der Löcher selbst als Maß für den

Draht. Von dieser Art sind die allgemein gebräuchlichen englischen Stahldrahtmaße, deren man gewöhnlich zwei hat. Das erste davon ist eine viereckige (zum Schutze vor Abnutzung gehärtete) stählerne Platte von 8 Zoll Länge, 2 Zoll Breite und etwas mehr als ½ Linie Dicke, und besitzt in zwei Reihen 26 kreisrunde Löcher für die gröberen Sorten des Stahldrahtes (A bis Z bezeichnet). Das zweite, welches kleiner (nur 5 Zoll lang und 1½ Zoll breit) ist, enthält in vier Reihen 70 Löcher für die dünneren Nummern (1 bis 70).

Der Engländer Robison hat ein Drahtmaß beschrieben, welches sehr gut geeignet ist, den Durchmesser des Drahtes in Hunderttheilen eines Zolles anzugeben. Mit einigen Verbesserungen sieht man dasselbe in Fig. 6, A von oben, B von der Seite, C im Durchschnitt nach der Linie x y. Das Wesentlichste des Instrumentes sind zwei stählerne Lineale, a b und a c, welche bei a unter einem sehr spitzigen Winkel sich mit einander vereinigen. Um ihre Federkraft unwirksam zu machen, und überhaupt zur Verstärkung, sind dieselben auf eine winkelförmige Leiste d e festgenietet, deren Enden durch die Spange f zusammenhängen. Man sucht den Punkt, wo die inneren, vollkommen geraden Kanten beider Lineale genau um ½ Zoll von einander entfernt sind, bezeichnet ihn mit 50, und theilt die Länge von hier bis zur Spitze des Winkels in 50 gleiche Theile. Es ist leicht einzusehen, daß bei jedem Punkte dieser Eintheilung die demselben beigeschriebene Zahl in Hunderttheilen eines Zolls die Weite der Oeffnung an dieser Stelle ausdrückt. Steckt man dem zu Folge ein Drahtstück zwischen die Lineale, führt man es so weit in die Oeffnung hinein, als es ohne Gewalt geht, und bemerkt man nun z. B., daß sein Umkreis der Lineale an der mit 32 bezeichneten

Stelle berührt, so ist die Dicke des Drahtes 0,32 Zoll. Wenn der eingeschobene Draht nicht genau bis zu einem Theilstriche gelangt, so erkennt man doch leicht, welchem er am nächsten steht, und dieser wird dann für das Maß der Dicke angenommen. Neben den Zahlen der Skale können zur Vergleichung die entsprechenden Nummern eines gewöhnlichen Drahtmaßes angemerkt sein. Begreiflicher Weise ist die Messung mittelst des Robison'schen Instrumentes niemals mathematisch genau, indem, wegen der Divergenz der Lineale, die Berührungspunkte derselben mit dem Umkreise des Drahtes nicht dem Durchmesser des letztern angehören, sondern die Endpunkte einer Sehne sind, welche desto mehr vom Durchmesser verschieden wird, je größer der Winkel zwischen den Linienlen ist. Diesen Umstand macht die Fig. 2, Tafel I klar, in welcher b a c den Winkel des Instrumentes, n den eingesteckten Draht bedeutet. Wenn die 50 Theile der Skala zusammen eine Länge von 9 Zoll einnehmen, so nähert sich indessen die Länge der angemessenen Sehne dem Durchmesser (also die gefundene Dicke der wahren) schon in solchem Grade, daß der Fehler kaum $\frac{1}{2500}$ beträgt und also mit Recht vernachlässigt werden kann.

Von Anderen ist zum Messen des Drahtes ein Instrument vorgeschlagen worden, welches in Fig. 7 abgebildet ist. Es besteht in einer Art von Zange, deren zwei Theile a b und c d durch ein Gewinde g dergestalt verbunden sind, daß bei der Annäherung von b gegen d die kurzen Schenkel a c sich von einander entfernen. Eine Feder f strebt, die langen Schenkel aus einander zu treiben, folglich die Oeffnung zwischen a und c zu schließen; daher wird eine in diese Oeffnung gestecktes Drahtstück n durch die Spannung jener Feder eingeklemmt. Bei d ist an dem Schenkel g d ein Gradbogen d e befestigt, der

durch ein Loch in b geht, so zwar, daß die innere Kante von g b als Zeiger für die Eintheilung des Bogens dient. Die Theile der Skale können Hunderttheilen eines Zolles entsprechen, und fallen unter dieser Voraussetzung groß genug aus, wenn die Länge g d das Zehnfache von der Länge der kurzen Schenkel g a, g c ist. Der Gebrauch dieses Drahtmaßes ist höchst einfach. Man drückt mit der einen Hand die langen Schenkel zusammen, bringt zwischen die (dadurch geöffneten) kurzen Schenkel das Ende des Drahtes, läßt hierauf mit dem Drucke nach, und bemerkt, auf welche Zahl der Skale d e die innere Kante von b weiset.

I. Fabrication des Drahtes im Allgemeinen.

Die Mittel zur Erzeugung des Drahtes sind, ihrer Grund-Idee nach, einfach, wie das Product selbst einfach ist. In sehr beschränkter Ausdehnung werden zur Verfertigung des Drahtes Walzen angewendet, welche, auf dem Umkreise mit correspondirenden Rinnen versehen, bei ihrer Umdrehung die zwischen sie gesteckten Metallstangen fassen und in die Form jener Rinnen pressen. Am allgemeinsten aber geschieht die Verfertigung des Drahtes, indem man Stangen des Metalles durch zweckmäßig gestaltete, unbewegliche Oeffnungen in harten Körpern zieht, und dieses Durchziehen in fortschreitend kleineren Löchern wiederholt, bis die gehörige Verdünnung erfolgt ist. Von der Natur dieses zweiten Verfahrens (mit welchem die Anwendung des Sickenzuges zum Ziehen von Blechstreifen [Bd. 53 des Schauplatzes] verwandt ist) rührt die Benennung Draht-

ziehen, Drahtzieherei her, welche man gewöhnlich überhaupt für die Drahtfabrication gebraucht.

A. Walzen des Drahtes.

Die Anwendung des Walzwerkes erstreckt sich nur auf Eisendraht und zwar bloß auf die dickeren Sorten desselben (bis etwa zu $\frac{1}{4}$ Zoll herab), ist aber auch hier aus mehr als einem Grunde vorzuziehen. Sie ist allgemein geworden.

Denkt man sich zwei harte (gußeiserne Cylinder A, B (Fig. 1, Tafel III), von welchen ein jeder rund um seine Peripherie eine in sich selbst zurückkehrende Rinne a enthält, uud setzt man voraus, daß diese Rinnen einander gegenüber stehen, die Cylinder aber in genauer Berührung sind: so ist klar, daß an der Stelle der Rinnen eine Oeffnung o zwischen den Walzen erscheinen muß. Wird eine Metallstange von gehöriger Dicke in diese Oeffnung gesteckt, und werden die Walzen nach entgegengesetzten Richtungen in Umdrehung gesetzt (wie die Pfeile in dem Profile anzeigen): so fassen sie (vermöge der durch den starken Druck sehr vergrößerten Reibung) die Stange, führen sie gewaltsam zwischen sie durch, und nöthigen sie, die Gestalt und den Durchmesser der Oeffnung anzunehmen. Die letztere bleibt hierbei stets unverändert, wird aber in jedem Augenblicke von andern Stellen des Umkreises der Walzen gebildet. Es ist leicht, die Stangen, indem man sie noch mehre Mal durch stufenweise engere Rinnen gehen läßt, immer mehr zu verdünnen, bis man endlich an die Grenze gelangt, wo der schon ziemlich dünn gewordene Draht nicht mehr Oberfläche genug hat, um von den Walzen mit Sicherheit gefaßt zu werden, wo überdieß die Herstellung der feinen Rinnen nicht leicht mit der erforderlichen Genauigkeit geschehen könnte, und noch andere practische Hinder-

nisse der ferneren Anwendung der Walzen entgegentreten. Die Verdünnung des Drahtes unter den Walzen wird nur zum kleinsten Theile durch Zusammendrücken des Metalls erwirkt; vielmehr äußert sich die Folge derselben hauptsächlich in einer angemessenen Streckung (Verlängerung), welche um so größer sein muß, je beträchtlicher der Unterschied zwischen dem Durchmesser der Oeffnung und jenem der Stange vor dem Durchgehen ist.

Genauer angegeben ist die Einrichtung eines Draht-Walzwerkes folgende (s. Tafel III, Fig. 5). Es besteht aus drei, nebeneinander aufgestellten, gußeisernen Gerüsten, B, C, D, von derselben Beschaffenheit, wie die Gerüste anderer Walzwerke. Nur die Schrauben g, h haben hier keinen andern Zweck, als den, die Walzen für immer aufeinander zu pressen, da eine Stellung derselben in verschiedene Entfernungen nicht Statt findet, sondern die Räume zum Durchgange des Metalls stets die nämliche, unveränderliche Größe behalten. In dem Gerüste B befinden sich drei Walzen, m, n, o, die mit 12, sehr genau aufeinander passenden, auf der Drehbank mit großer Sorgfalt bearbeiteten Einschnitten oder vertieften Reifen versehen sind. Diese Einschnitte sind so gestaltet, daß sie an den Berührungslinien der Walzen viereckige Oeffnungen bilden, und nehmen stufenweise an Größe ab, so daß das Quadrat der ersten 10 Linien, das der letzten 3,2 Linien zur Seite hat. Die oberste Walze m wird unmittelbar von der Welle a getrieben, welche ihre Umdrehung von einem Wasserrade durch vorgelegtes Räderwerk empfängt. Die Wasserradwelle besitzt nämlich ein Zahnrad, welches in das Getriebe einer Zwischenwelle eingreift. Auf letzterer befindet sich, außer einem 1000 bis 2000 Pfund schweren, 5 oder 6 Fuß großen Schwungrade, ein zweites Zahnrad, welches

das Getrieb der Welle a umdreht. Vermittelst der gezahnten Räder d, e, f (jedes von 16 Zähnen) wird die Bewegung auf die Walzen n und o übertragen. Man macht jene Räder, welche in dem Gerüste A ihre Lager haben, sehr breit, so daß sie gefurchten Walzen gleichen, um Stöße zu vermeiden, welche bei schmalen Rädern leichter eintreten und den Streckwalzen sehr nachtheilig sein würden. Die Verbindung zwischen der Welle a und dem Rade d ist durch ein Zwischenstück c und zwei darüber gesteckte Hülsen oder Muffe b, b bewerkstelligt. Auf gleiche Weise sind die Räder d, e, f mit den Walzen m, n, o durch Muffe i und Zwischenstücke k zusammengekuppelt. Diese Einrichtung hat hier, sowie bei allen ähnlichen Gelegenheiten, den Zweck, unabhängig von der Drehung eine kleine Beweglichkeit der Theile zu gestatten, welche nöthig ist, wenn nicht alle an Einer physischen Achse verbundenen Bestandtheile genau um die nämliche mathematische Achse rund laufen. Bei großen, einem bedeutenden Widerstande unterworfenen Maschinen, vorzüglich bei größerem Abstande der bewegten Theile von der bewegenden Kraft, tritt aber dieser Fall nur zu oft ein. Eine fernere Absicht bei diesen Kuppelungen besteht darin, das Brechen der Walzenzapfen zu verhindern, indem durch einen heftigen Stoß oder bei plötzlich übergroßer Vermehrung des Widerstandes, eher eines von den dünneren Zwischenstücken c, k u. s. w. bricht, welches leicht und schnell wieder ersetzt werden kann. Drei Walzen enthält das Gerüste B, aus dem wichtigen Grunde der Zeitersparniß bei dem Gebrauche der Maschine. Wenn nämlich die zu walzende Stange zwischen den Walzen m und n von vorn hinein gesteckt ist, kann sie nach ihrem Durchgange sogleich in die nächste kleinere Oeffnung zwischen n und o gebracht werden, wodurch die Zeit gewonnen wird,

welche sonst nöthig wäre, um die Stange wieder hervorzureichen, damit sie zum zweiten Male zwischen m und n eingelassen werden könnte. Diese Ersparniß ist um so wichtiger, als die Bereitung des Eisens glühend geschieht und in einer einzigen Hitze vollendet sein muß.

Sobald die Stangen aus dem letzten Einschnitte hervorgekommen sind, werden sie zwischen die Walze des zweiten Gerüstes C gebracht. Dieses enthält nur zwei Cylinder p, r, welche mittelst der Kuppelungen l p l, l p l mit m und n in Verbindung stehen, deren Bewegung daher auch auf sie übertragen wird. Jede der Walzen enthält zwei gleich große Einschnitte, von welchen der eine gebraucht, und der andere für den Nothfall in Vorrath behalten wird. Das Nämliche ist es mit den Einschnitten der zwei Walzen u, v in dem Gerüste d. Die Walze u ist durch s t s mit r zusammengekuppelt; v wird bloß durch die Reibung mit umgedreht. Der Draht, welcher zwischen q und r durchgegangen ist, wird sogleich auf der nämlichen Seite zwischen u und v gebracht, wo er seine Vollendung erhält. Hierzu ist nöthig, daß die Walzen in C und jene in D sich nach entgegengesetzten Richtungen umdrehen, was man eben erreicht, indem u nicht mit q, sondern mit r verbunden wird. Die Rinnen in u und v sind kreisrund, jene in q und r aber oval, um einen Uebergang von der viereckigen Gestalt (welche die gewalzten Stangen unter den Cylindern m, n, o erhalten haben) zur endlichen runden Form zu bilden. Das Oval ist 4,7 Linien breit und 2,7 Linien hoch; die kreisförmigen Einschnitte haben 3,5 Linien im Durchmesser. Der Flächeninhalt der runden Oeffnung ist sehr nahe gleich jenem der ovalen, so, daß erstere dem Drahte nur die Form giebt, ohne ihn noch weiter zu strecken.

Die Walzen des Drahtwalzwerkes werden mit solcher Geschwindigkeit in Bewegung gesetzt, daß sie 240 Umläufe in einer Minute machen. Da ihr Durchmesser 8 Zoll beträgt, so ist die Umfangsgeschwindigkeit = 8,37 Fuß in einer Secunde, oder 8 Fuß $4\frac{1}{2}$ Zoll Draht kommen in einer Secunde aus den Walzen hervor. Diese Geschwindigkeit, verbunden mit dem bedeutenden Widerstande des Eisens, machen eine große bewegende Kraft nöthig; nach Egen's Untersuchung kommt dieselbe (bei den oben angegebenen Dimensionen der Maschine) der Kraft von 8 bis 10 Pferden gleich.

B. Ziehen des Drahtes.

Das Wesentliche des Verfahrens bei'm Drahtziehen ist (S. 152) angegeben worden. Die Stange, aus welcher Draht verfertigt werden soll (und in der Folge der noch ferner zu verdünnende Draht), wird an einem Ende mittelst Hammer oder Feile zugespitzt, durch ein Loch in einer harten Platte (dem Zieheisen) gesteckt, an der Spitze gefaßt und durchgezogen. Hierbei wird vorausgesetzt, daß der Durchmesser des Drahtes vor dem Ziehen größer sei, als jener des angewendeten Loches, folglich die Absicht und der Erfolg des Ziehens darin besteht, den Durchmesser des Drahtes zu verringern. Es ist klar, daß die Verdünnung, welche durch einmaliges Ziehen bewirkt werden kann, ihre Grenze haben, folglich eine Reihe von stufenweise kleineren Löchern angewendet werden muß, um Draht von einer gewissen Dicke auf einen bestimmten kleineren Durchmesser herabzubringen.

Die Drahtzieheisen sind von sehr verschiedener Größe. Zum Ziehen der dicksten Drähte hat man sie von 18 bis 24 Zoll Länge, 3 bis 6 Zoll Breite und ungefähr 1 Zoll Dicke. Ein solches Eisen enthält

eine einzige Reihe oder auch zwei Reihen von Löchern. Je kleiner die Löcher sind, desto mehr werden in ein Eisen gebohrt, und desto kleiner macht man die Eisen. Die kleinsten Zieheisen sind nur 5 bis 6 Zoll lang und enthalten oft einige hundert Löcher. Auf Tafel **II** zeigt Fig. 7 ein Zieheisen der kleinsten Art mit 30 Löchern von abnehmender Größe; Fig. 8 ein anderes, welches in drei Reihen ebenfalls 30 sehr kleine Löcher, auf der ganzen Fläche aber Raum für ungefähr 40 Reihen oder 400 Löcher besitzt.

Die Gestalt der Löcher ist für den Erfolg des Drahtziehens von großer Bedeutung. Um völlig runden und schönen Draht zu erzeugen, müssen die Ziehlöcher richtig kreisförmig und möglich glatt sein. Jede Scharte, ja selbst jede kleinere Rauhigkeit läßt ihren Eindruck auf dem Drahte zurück. Waren die Löcher durch die ganze Dicke der Ziehplatte cylindrisch, d. h. von gleichbleibendem Durchmesser, so würde in den meisten Fällen der durchzuziehende Draht eher abreißen, als die plötzliche Verdünnung erdulden. Man macht daher die Löcher im Allgemeinen trichterförmig und steckt den Draht durch die größere Oeffnung ein, damit die Zusammendrückung und Verdünnung nur allmählig erfolge, auch das Durchstecken des zugespitzten Endes erleichtert werde. Die einfachste Form eines solchen conischen Loches zeigt der Durchschnitt Fig. 4 auf Tafel **II**, wo von dem Umkreise der weitern Oeffnung **a** bis an die Peripherie der engern Oeffnung **b** die Wand der Durchbohrung geradlinig fortläuft. Ziehlöcher dieser Art entsprechen völlig der Absicht, die Verdünnung des bei **a** eingeführten Drahtes allmählig zu bewirken; aber die scharfe Kante bei **b** ist dem Ausschleifen und Ausbröckeln zu sehr unterworfen. Man zieht es deßhalb vor, die weitere Seite der Löcher bis

auf eine gewisse Tiefe stark trichterförmig zu bilden, wie a c, Fig. 5, den Rest des Loches aber, von c bis d, cylindrisch oder sehr schwach conisch zu machen, so daß die Oeffnung d entweder jener bei c gleich, oder nur sehr wenig enger ist. Diese Gestalt ist die gewöhnlichste, und für die meisten Fälle die beste, weil die Länge von c d das Loch sowohl vor dem Ausbrechen oder Schartigwerden, als vor der allzuschnellen Erweiterung durch die Reibung des Drahtes schützt. Wenn es sich jedoch darum handelt, die Oberfläche des Drahtes bei'm Ziehen vor aller Abreibung zu bewahren, und ihr die größte mögliche Glätte zu geben (wie dieß z. B. bei'm Gold- und Silberdrahte nöthig ist), so schadet die Kante, welche in Fig. 5 bei c durch das Zusammenstoßen der trichterförmigen und der cylindrischen Höhlung gebildet wird, und man giebt, um dieselbe zu vermeiden, den Löchern die Gestalt von Fig. 6, A, oder, wenn sie klein sind, von Fig. 6, B. Bei A ist das Loch von beiden Seiten trichterartig erweitert, und seine engste Stelle, e e (der Ballen), ist sorgfältig abgerundet und polirt. B hat die Gestalt eines langen Trichters mit gebogener Wand, so daß auch hier jede Kante fehlt, welche die Oberfläche des durchgehenden Drahtes abschaben könnte.

Die Zieheisen müssen aus einem harten Stoffe bestehen, um sich durch Reibung des Drahtes an ihrem Umkreise so wenig als möglich auszuschleifen (zu erweitern); sie dürfen aber nicht spröde sein, weil sonst leicht dte Ränder der Löcher von der Gewalt des Ziehens ausbröckeln, folglich Scharten erhalten. Die größte Härte ist natürlich zum Ziehen der härtesten Metalle (also Eisen und Stahl) erforderlich. Man macht die Zieheisen allgemein aus Stahl, der entweder gehärtet wird, oder schon im natürlichen Zustande eine bedeutende Härte besitzen

muß, eine Eigenschaft, hinsichtlich welcher die Stahlsorten bekanntlich sehr verschieden sind*)

Die großen Eisen, welche auf den Drahtmühlen zum Ziehen der gröberen Sorten angewendet werden, verfertigt man auf folgende Weise: Aus Stabeisen wird ein niedriger Kasten geschmiedet, 12 Zoll lang, 3 Zoll breit, mit einem 6 Linien dicken Boden und einem Zoll hohen Rande. Man füllt den Raum dieses Kastens mit klein zerstücktem Rohstahl an, deckt grobe, mit Lehmwasser getränkte Leinwand darüber und erhitzt das Ganze in der Schmiedeesse zum Weißglühen. Hierbei dient die, nach dem Verbrennen der Leinwand zurückbleibende, geschmolzene Lehmkruste zur Abhaltung der Luft von dem Stahl, über welchem sie eine dünne Schlacke bildet, welche vor der fernern Bearbeitung sorgfältig abgenommen werden muß. Der Stahl kommt bei der Hitze der Esse gewöhnlich nicht zum vollkommenen Flusse, sondern wird nur sehr weich uud vereinigt sich mit dem eisernen Kasten, was man durch öfteres Herausnehmen aus dem Feuer und gelindes Hämmern auf einem Amboße befördert. Zuletzt wird das Ganze stärker geschmiedet und zu einer Länge von 20 bis 40 Zoll ausgestreckt. Das Zieheisen ist dann bis zum Einbohren der Löcher vollendet. Bei dieser Verfertigungsart hängt die gute Beschaffenheit und die Brauchbarkeit der Zieheisen wesentlich von der Auswahl des Materials, sowie von

---

*) Die in ganz Deutschland u. s. w. geschätzten Wiener Golddraht-Zieheisen sind, nach einer chemischen Untersuchung des Dr. Buchholz, keineswegs Stahl-Legirung (wofür man sie schon oft erklärt hat), sondern eine, bloß aus Eisen, Kohlenstoff und sehr wenig Mangan bestehende Sorte Gußstahl, die, ohne gehärtet zu sein, von der Feile schwieriger angegriffen wird, als gewöhnlicher Stahl.

der Kenntniß und Uebung des Arbeiters ab. Man wählt den Stahl von der härtesten Sorte, welche man erhalten kann. Zuweilen bedient man sich statt des Stahls des weißen, stahlartigen Roheisens, welches wahrscheinlich durch die anhaltende starke Erhitzung bei unvollkommenem Ausschlusse der Luft einen Theil Kohlenstoff verliert und dadurch die Fähigkeit erlangt, mit dem von Stabeisen gebildeten Kasten zusammenzuschweißen. In allen beiden Fällen hat die Dauer der Erhitzung und die mehr oder weniger vollständige Abhaltung der Luft großen Einfluß auf den Grad der Härte und Sprödigkeit der Zieheisen. Zu weich ausgefallene Eisen müssen verworfen werden; zu harte und spröde können durch Glühen unter einer Decke von Thon verbessert werden. Eine künstliche Härtung findet bei diesen Zieheisen nicht Statt; man benutzt vielmehr den Mangel derselben, um Löcher, die sich durch längern Gebrauch ausgeschliffen haben, wieder kleiner zu machen, indem man rund um den Rand der engern Seite Hammerschläge anbringt, welche den Stahl gegen den Mittelpunct des Loches hin zusammentreibt. Kleinere Zieheisen werden ganz von gutem Stahl geschmiedet und meist, nach dem Einbohren der Löcher, durch Ablöschen gehärtet. Auch bei den Zieheisen für Façon-Draht befolgt man das angegebene Verfahren, weil eine Verkleinerung ihrer Löcher durch Hämmern nicht wohl angeht, man also im Gegentheile trachten muß, dieselben möglichst vor dem Ausschleifen zu sichern. Dagegen werden die Eisen zum Ziehen der sehr feinen Drahtsorten (insbesondere des Gold- und Silberdrahtes) nie gehärtet, weil die Löcher derselben stets und ohne Ausnahme das Zuklopfen mittelst des Hammers erdulden müssen, wie bald aus der Beschreibung ihrer Verfertigung hervorgehen wird. Die mit einem einzigen Loche versehenen

Zieheisen oder sogenannten Ziehstöcke, welche man bei der Fabrication des Gold- und Silberdrahtes anwendet, so lange die hierzu bestimmten Metallstangen noch ziemlich dick sind, werden entweder ganz aus Stahl gemacht, oder man füttert das Loch nur ½ Zoll dick mit Stahl aus, während die Einfassung Eisen, und mit dem Stahlringe zusammengeschweißt ist.

Die Löcher der Zieheisen werden, insofern sie nicht sehr klein sind, auf folgende Weise hervorgebracht: Man bildet auf der einen Fläche der Zieheisen (bei den nach der obigen Angabe aus Stahl und weichem Eisen zusammengeschweißten, auf der Seite des letztern) mittelst einer Punze, besser mittelst des Bohrers, trichterförmige Versenkungen, und schlägt im Mittelpuncte derselben, indem man das Eisen rothglühend macht, die eigentlichen Ziehlöcher mittelst eines spitzigen Stahlstiftes (Dornes) durch. Das Ende dieses Stiftes ist, von der Spitze an, auf eine gewisse Strecke conisch gestaltet, um leicht einzudringen, weiterhin aber cylindrisch, damit dieser Theil dem Loche eine gehörige Weite und den gleichen Durchmesser giebt (s. c d, Fig. 5, Tafel II). In dieser Voraussetzung erfordert jedes Loch von anderem Durchmesser einen eigenen Dorn. Oefters aber begnügt man sich mit einem einzigen langen, kegelförmigen Dorne für mehre oder gar für alle Löcher, indem man diesen nur so weit durchschlägt, als man es für nöthig hält, um dem Loche die gehörige Weite zu geben. In diesem Falle wird das Ziehloch entsprechend kegelförmig, d. h. bei c Fig. 5, etwas weiter als bei d, und das Verfahren erfordert viel Aufmerksamkeit, wenn man des gehörigen Durchmessers der Löcher voraus gewiß sein will. Man erleichtert sich die Arbeit, und sichert etwas mehr den Erfolg, wenn man auf dem Dorne in angemessenen

Abständen feine Reifen eindreht oder einfeilt, als Richtschnur für die Tiefe, zu welcher der Dorn für verschiedene Durchmesser eingetrieben werden muß. Kleine Löcher werden wohl auch kalt ganz durchgebohrt und mittelst des Dorns nur gehörig erweitert und geglättet. Versenkt man ein, nach Fig. 5 (Taf. II) gebildetes Loch ein Wenig auf der Seite d, so erhält es die Gestalt von Fig. 6, A. Sind Löcher dieser Art ziemlich groß, und ist vorzügliche Glätte derselben wünschenswerth, so geht es leicht an, den Ballen e e noch besonders sorgfältig abzurunden, mit feinem Schmirgel auszuschleifen und zu poliren. Die Ziehlöcher zu Façon-Draht werden, gleich den runden, mittelst eines Dorns, dessen Querschnitt die entsprechende Gestalt hat, gebildet.

Eine eigenthümliche Verfahrungsart muß zur Herstellung der allerkleinsten (runden) Löcher angewendet werden, wie sie namentlich zum Ziehen des feinsten Gold- und Silberdrahtes nöthig sind. Diese Löcher, deren Durchmesser bis zu 0,002 Zoll herabsteigt, könnten unmöglich mittelst eines Dorns durchgeschlagen oder mittelst eines Bohrers genau in der erforderlichen Weite gebohrt werden. Man bohrt sie daher etwas größer, als man sie nöthig hat (doch aber immer so klein, als die Bohrer es gestatten) und macht sie dann, auf eine später anzugebende Weise, mittelst des Hammers enger. Die trichterähnliche Gestalt der Löcher erreicht man durch die Anwendung mehrer Bohrer. Der erste von diesen (Tafel III, Fig. 25 und größer Fig. 29, wo a die Endansicht ist) hat eine dreischneidige Spitze. Man kann ihn sehr bequem aus einer abgebrochenen dreieckigen Feile verfertigen, deren Flächen man abschleift, worauf die Spitze durch das Anschleifen dreier kleiner, ziemlich stumpf zusammenlaufender Facetten gebildet wird. Alle folgenden Bohrer sind

von anderer, unter sich jedoch von einerlei Gestalt. Man bildet sie aus vierkantigen Stahlstäbchen, die man in eine langgezogene, mehr oder weniger feine Spitze zuschleift, worauf man durch zwei kleine dreieckige Facetten noch zwei gegenüberstehende Kanten dieser Spitze wegnimmt und so eine kurze Schneide hervorbringt (s. Tafel III, Fig. 26 und größer Fig. 30, wo a die Endansicht zeigt). Man hat wenigstens fünf oder sechs solche Bohrer, von stufenweise abnehmender Feinheit, nöthig. Alle diese, sowie der oben erwähnte große dreischneidige Bohrer, werden auf einerlei Weise in Bewegung gesetzt. Sie stekken nämlich in einem walzenförmigen Holzstücke n (Fig. 25 u. 26), in welchem am entgegengesetzten Ende eine runde Stahlspitze z befestigt ist. Das ganze Werkzeug muß zwischen den Spitzen z und p vollkommen rund laufen, d. h. der Bohrer und das Drahtstück z müssen genau in die verlängerte Achse des Holzes n fallen. Um das Holz schlingt man den schmalen Riemen oder die dicke Schnur des hölzernen Drehbogens Fig. 20 (Tafel III), welcher, mit der rechten Hand bei y gefaßt und hin und her gezogen, den Bohrer in Umlauf setzt, indeß die linke Hand das Holzstück Fig. 19 hält. In die untere, ebene Fläche dieses Holzes ist ein Stahlplättchen eingelassen, welches drei oder vier kleine trichterförmige Grübchen enthält. Man setzt die Spitze z des Bohrers (Fig. 25, 26) in eins der erwähnten Grübchen, stützt die runde Oberseite von Fig. 19 unter das Kinn, während der Bohrer auf dem Zieheisen steht, und übt so den erforderlichen Druck aus. Um ganz unbeweglich zu liegen, wird das Zieheisen auf einem (etwa 11 Zoll langen, 8 Zoll breiten) Brete a, Fig. 25, unter die eiserne Klammer b geschoben, und vermittelst der Schraube c festgehalten. Auf dem Puncte, in welchem das Loch gebohrt werden soll, bringt

man durch Einschlagen eines sogenannten Körners eine kleine Vertiefung hervor. Hierauf bohrt man mittelst des dreischneidigen Bohrers (Fig. 25) eine große trichterförmige Höhlung; und nun wird nach und nach mit den fünf oder sechs Bohrern, welche die Gestalt von Fig. 26, 30 haben, die Arbeit fortgesetzt. Der erste und gröbste von diesen Bohrern macht das Loch tiefer, aber mit abnehmender Weite; und da jeder folgende Bohrer schlanker und spitziger ist, so wird nicht nur die Bohrung allmählig enger, sondern die Wand derselben erhält auch eine bauchige oder gekrümmte Gestalt (s. Tafel **II**, Fig. 6, **B**), deren Nutzen weiter oben erläutert worden ist. Daß Vorsicht nöthig ist, um das Abbrechen der feinen Bohrer zu verhindern, versteht sich von selbst. Der Drehbogen, mit welchem dieselben in Bewegung gesetzt werden, ist von Holz verfertigt und nicht gleich andern Drehbögen elastisch, damit die Spannung der Schnur an demselben lediglich von der Hand des Arbeiters abhängt, der dadurch ein feineres Gefühl für den Widerstand erhält. Man mißt die Tiefe, bis zu welcher ein Bohrer eingedrungen ist, mittelst einer, durch einen Korkpfropf gesteckten Nähnadel (Tafel **III**, Fig. 17) indem man den Kork auf das Eisen über dem Loche setzt, und in letztere die Nadelspitze bis auf den Grund hinabschiebt, wo dann die Länge des vorstehenden Theils der Nadel die Tiefe der Bohrung angiebt. Durch Abdrücken des Loches in Wachs kann man sich überzeugen, ob dasselbe glatt ist und die regelmäßige Trichterform besitzt. Man bohrt das Loch mit dem letzten und feinsten Bohrer nicht gänzlich durch, sondern nur so weit, daß sich auf der entgegengesetzten Fläche des Eisens eine kleine, von dem Drucke des Bohrers herrührende Erhabenheit zeigt. Diese schleift man mit einem Oelsteine weg, und durchstößt nun mittels

einer in das Loch gesteckten feinen Stahlspitze (Taf. III, Fig. 27) die noch übrige dünne Decke. Die auf solche Weise gebildete feine Oeffnung hat nun aber weder genau den erforderlichen Durchmesser, noch eine vollkommene Rundung; sie wird daher zuerst kleiner gemacht, indem man mit einem spitzigen Hammer Schläge rund um ihren Rand anbringt, dann aber, weil sie durch dieses Zuklopfen unrund und rauh wird, mit einer feinen Stahlspitze wieder gehörig geöffnet und glatt gemacht. Die zu diesen Arbeiten bestimmten Werkzeuge sind auf Tafel III abgebildet. Dort zeigt Fig. 23 den Hammer, welcher eine dünne, aber gut abgerundete und polirte Spitze besitzt; Fig. 22 den Amboß, auf welchen man das Eisen legt, wenn ein Loch gehämmert werden soll. Dieser Amboß hat eine kleine, kugelige, fein polirte Bahn d und steckt in einem Fuße von Blei, um recht fest zu stehen. Es würde schwierig sein, die Schläge des Hammers mit gehöriger Regelmäßigkeit auf den Umkreis des Loches zu führen, wenn nicht ein Werkzeug, der stählerne Fingerhut, Fig. 24, dieses Geschäft erleichterte. Der Arbeiter steckt den Daumen der linken Hand, mit welcher er das Zieheisen auf dem Amboße hält und wendet, in den Ring b, setzt die Kante a nahe am Loche auf das Zieheisen, und läßt den Hammer bei jedem Schlage an dem Schilde c a herabgleiten. Durch das Zuhämmern der Löcher entstehen sehr merkliche Eindrücke auf dem Eisen, und die von den Schlägen getroffenen Stellen dehnen sich aus, daher ein Eisen, welches schon viele Löcher enthält, sich stark, und zwar in der Weise krümmt, daß die gehämmerte Seite convex wird. Es ist leicht, diese kleine Unannehmlichkeit zu vermeiden, indem man abwechselnd einige Reihen Löcher von einer, und einige Reihen von der andern Fläche des Eisens einbohrt; denn die entge-

gengesetzten Krümmungen heben sich in diesem Falle auf. Uebrigens wird das Zuhämmern der Löcher nicht nur anfangs bei der Verfertigung derselben angewendet, sondern auch späterhin, wenn sie sich durch den Gebrauch erweitert haben. Ein Loch hält diese Operation mehre Mal aus. Zum Ausreiben oder Oeffnen der gehämmerten Löcher dienen die sogenannten Spitzen (Fig. 27), Werkzeuge, welche man sich aus dünnen quadratischen Stahlstäbchen verfertigt, indem man ein Ende b derselben in Gestalt einer langen, vierkantigen Spitze zufeilt, in der Lichtflamme glühend macht, durch Bewegung in der Luft abkühlt und härtet, endlich auf dem Oelsteine noch recht scharf nachschleift. Das zweite Ende a wird gerundet, damit man es bequem zwischen den Fingern drehen könne. Wie man sieht, wirken diese Spitzen, welche von beiden Seiten in die Ziehlöcher gesteckt und darin vorsichtig herumgedreht werden, gleich feinen Reibahlen. Eines besondern Werkzeugs bedient man sich noch, um der Oeffnung eines jeden Ziehloches von vorn (an der engen Seite) vor dem Ausreiben die Schärfe zu benehmen, und um eine fast unmerkliche Versenkung zu bilden, so daß auch hier die Stelle, an welcher das Loch den kleinsten Durchmesser hat, nicht streng auf der Oberfläche des Eisens liegt. Dieses Werkzeug, der Diamant oder Brillant (Fig. 28), ist ein kleines, vierkantiges Stahlstäbchen c, welches am Ende in eine von vier Facetten gebildete, mehr oder weniger stumpfe Spitze ausläuft, mit dieser auf das feine Loch gesetzt und an dem runden Hefte d einige Male sanft herumgedreht wird. Fig. 31 zeigt das Ende des Diamants in der wahren Größe; e ist hier die Ansicht der Spitze.

Zum Schlusse dessen, was über die Zieheisen gesagt worden ist, verdient eine Erfindung der neue-

sten Zeit Erwähnung, nämlich der Versuch, zum Ziehen feiner Drähte (vorzüglich des Gold- und Silberdrahtes) gebohrte Edelsteine an die Stelle der Zieheisen zu setzen. Die Löcher in den Zieheisen schleifen sich so schnell aus, daß man der gleichen Dicke des durchgezogenen Drahtes nur für sehr kurze Zeit sicher sein kann, und der später durchgezogene Theil einen merklich größern Durchmesser erhält, wenn nicht zur gehörigen Zeit das Loch wieder enger gemacht, oder statt desselben ein neues in Anwendung gesetzt wird. Diese Erweiterung der Ziehlöcher erfolgt (abgesehen von dem Einflusse, welchen die Härte des gezogenen Metalls darauf hat) desto langsamer, je härter die Substanz ist, in welcher die Löcher gebohrt sind; und hierin allein ist der Vorzug der Edelsteine für gewisse Fälle gegründet. Das Bohren (oder richtiger Einschleifen) der Löcher geschieht nach der bekannten Verfahrungsart mittelst einer Stahlspitze und fein zerriebenen Diamantpulvers. Auf beiden Flächen des Steines wird das Loch mittelst kleiner Stahlkegel dergestalt trichterförmig versenkt, daß zwischen diesen Erweiterungen und dem engen geraden Loche, welches beide verbindet, keine scharfen Kanten stehen bleiben, was man durch die successive Anwendung zweier oder dreier Kegel erreicht, von welchen jeder folgende spitziger ist, als der vorhergehende. Die höchste Politur der Löcher ist ein Erforderniß, welches sich von selbst versteht. Das gebohrte runde Steinplättchen wird zum Gebrauche in eine kleine Messingplatte gefaßt. Der letztern giebt man in dieser Absicht eine Oeffnung, etwas kleiner als der Stein; rund um diese Oeffnung wird ein dünner ringförmiger Wulst angedreht, den man nach dem Einlegen des Steins über den Rand desselben mittelst eines Polirstahles niederdrückt. Diamanten würden der Absicht am besten entsprechen, sind aber

sowohl zu kostspielig als zu hart für die Operation des Bohrens; Rubine, Sapphire, Chrysolithe oder andere minder harte Steine müssen daher ihre Stelle vertreten. Durch ein Rubinloch von 0,0033 Zoll im Durchmesser hat man einen, 170 deutsche Meilen langen Silberdraht gezogen, dessen beide Enden noch keinen meßbaren Unterschied in der Dicke zeigten. Ein gewöhnliches, in weichen Stahl gebohrtes Ziehloch wird von dem Durchgange eines, nur 1400 Klaftern langen Drahtes schon so sehr erweitert, daß es wieder kleiner gemacht werden muß.

Der bei'm Drahtziehen zunächst beabsichtigte Erfolg ist die Formung des Drahtes nach dem Umrisse und der Größe des Ziehloches. In der Regel soll diese durch Zusammendrücken des Metalls bewirkt werden, und eine Wegnahme von Theilen desselben findet daher entweder gar nicht Statt, oder beurkundet eine fehlerhafte Beschaffenheit des Ziehloches. Eine Ausnahme hiervon macht der Vorgang bei'm Ziehen façonnirter Drähte, und in'sbesondere solcher, welche mit scharfen und tiefen einspringenden Winkeln versehen sind; denn hier wirken die entsprechenden Ecken oder Spitzen der Ziehlöcher unvermeidlich auch durch Abschaben oder Wegschneiden des Metalls, ja man sieht hier diese Wirkung gern, weil sie die Ausbildung des Drahtes beschleunigt. Dieß geht so weit, daß man in manchen Fällen Zieheisen mit wirklichen kleinen Messern am Umkreise der Löcher anwenden, also die Rinnen förmlich einschneiden und nur die letzte Ausbildung und das Glätten der Oberfläche gewöhnlichen Zieheisen überlassen kann *).

*) Die nachstehend ausgeführten Versuche rühren von dem Herrn Director Karmarsch in Hannover her.

Die Zusammendrückung der Metalle bei'm Drahtziehen hat eine andere Bewegung der Theile zur nothwendigen Folge, nämlich das Fortschieben derselben hinter dem Zieheisen in einer Richtung, welche jener des Zuges entgegengesetzt ist. Der Draht verlängert sich hierdurch, und diese Streckung muß sich um so auffallender zeigen, als sie im Verhältniß nicht der Durchmesser, sondern der Flächenräume der Ziehlöcher Statt findet. Ein Drahtstück, welches durch Ziehen auf die Hälfte, ein Drittel, ein Viertel u. s. w. der ursprünglichen Dicke herabgebracht worden ist, hat seine Länge nahe auf das Vierfache, Neunfache, Sechszehnfache... vergrößert, da die bleibende Verdichtung zu gering ist, um auf dieses Resultat einen sehr erheblichen Einfluß auszuüben.

In der inneren Beschaffenheit der Metalle bringt das Drahtziehen sehr auffallende und wesentliche Veränderungen hervor. Die Zusammendrückung, welche sich durch eine sehr merkliche Erwärmung kund giebt, hat unmittelbar zur Folge eine vermehrte Dichtigkeit, Härte und Elasticität, mit welcher die Abnahme der Dehnbarkeit im Zusammenhange steht. Diese Veränderung ist die nämliche, welche die Metalle durch kaltes Hämmern und Walzen erleiden; sie tritt nicht bei allen Metallen gleich schnell und in gleichem Grade ein und kann durch Glühen (auch durch eine weit unter demselben liegende Hitze, wenn der Draht sehr dünn ist) aufgehoben werden. Man bedient sich daher des Glühens, um dem hart und spröde gewordenen Drahte, so oft es nöthig gefunden wird, Weichheit und Dehnbarkeit wiederzugeben. Die Streckung der Metalle bei'm Drahtziehen, welche nur durch eine sehr bedeutende innere Verschiebung der Massentheilchen vor sich gehen kann, bewirkt eine eigenthümliche Lagerung jener Theilchen, welche sich durch das mehrfadige Gefüge des Drahtes kund giebt.

Dieses Gefüge kommt durch fortgesetztes Ziehen selbst bei solchen Metallen zum Vorschein, welche ursprünglich eine davon sehr verschiedene Textur besaßen (z. B. gegossenes Messing, Zink). Hiermit ist eine bemerkliche Vergrößerung der absoluten Festigkeit verknüpft, daher Metalle die Operation des Ziehens desto besser auszuhalten vermögen, je öfter sie schon gezogen worden sind (vorausgesetzt, daß man das nöthige Glühen nicht versäumt). Damit die Lage der Metalltheile, welche durch das Ziehen hervorgebracht ist, nicht wieder gestört und da durch das Abreißen des Drahtes befördert werde, ist es wesentlich, den Draht bei jedem Zuge mit dem nämlichen Ende zuerst durch das Eisen zu stecken, also das Ziehen immer in der einmal gewählten Richtung vorzunehmen.

Ein zu beachtender Umstand ist die Geschwindigkeit, mit welcher der Draht durch das Ziehloch geht. Dieselbe darf weder zu klein sein (wegen des ökonomischen Effectes), noch zu groß (weil dann zu der neuen Anordnung der Massentheilchen, von welcher die Verdünnung des Drahtes begleitet ist, nicht Zeit genug ist, also der Draht im Loche stecken bleiben und abreißen muß). Bestimmte Erfahrungen über die zweckmäßigste Geschwindigkeit des Zuges für alle vorkommenden Fälle mangeln; auch läßt sich darüber schwerlich eine andere allgemeine Vorschrift aufstellen, als die, daß die Geschwindigkeit zunehmen darf, so wie die Dicke des Drahtes abnimmt. Doch weiß man, z. B., daß Eisen- und Messingdrähte von ungefähr 0,3 Zoll Dicke in der Regel zweckmäßig mit 12 bis 15 Zoll, und solche von 0,025 Zoll mit 40 bis 45 Zoll Geschwindigkeit in der Secunde (die dazwischenliegenden Sorten mit verhältnißmäßigen Geschwindigkeiten) gezogen werden können. Für noch feinere Drähte, besonders von Kupfer und Silber,

kann die Geschwindigkeit sogar 60 bis 70 Zoll betragen.

Der Widerstand, welchen ein Metall bei'm Durchgange durch ein Ziehloch leistet, ist die Kraft, mit welcher der Draht während des Zuges angespannt bleibt. Dieser Widerstand, welcher seinen Grund in der Schwierigkeit des Zusammendrückens und Verschiebens der Metalltheilchen, sowie in der Reibung des Drahtes am Zieheisen hat, muß kleiner sein, als die absolute Festigkeit des Drahtes, wenn das Ziehen von Statten gehen und nicht vielmehr der Draht vor dem Loche abreißen soll. Der Widerstand wächst mit der Geschwindigkeit, besonders wenn letztere bedeutend wird; er ist außerdem desto größer je größer (unter übrigens gleichen Umständen) die Menge der zu verschiebenden Theile ist. In letzterer Beziehung entsteht die wichtige Frage: In welchem Verhältnisse können und dürfen die Durchmesser zweier aufeinander folgender Ziehlöcher stehen? Soviel leuchtet nach dem Obigen ein, daß die Metalle einen größeren Unterschied (ein stärkeres Abfallen) der Löcher desto leichter erdulden können, je größer ihre absolute Festigkeit und die Verschiebbarkeit ihrer Massentheilchen (also ihrer Weichheit) ist. Die eine dieser Eigenschaften scheint aber durch die andere gewissermaßen ausgeschlossen oder beschränkt zu werden; es giebt daher nur wenige Metalle, welche sie beide in hohem Grade vereinigen und also die größte Ziehbarkeit besitzen. Hierzu gehören vorzüglich der Stahl und das Eisen, wenn sie durch Glühen erweicht sind, das Messing, das mit Kupfer legirte Gold und Silber. Andere Metalle besitzen zwar eine große absolute Festigkeit, aber eine verhältnißmäßig geringere Weichheit; so das Eisen und der Stahl, wenn sie schon öfter gezogen und nicht wieder ausgeglüht sind.

Bei noch anderen ist der Fall umgekehrt, nämlich zwar eine große Weichheit, aber eine geringe absolute Festigkeit vorhanden; Beispiele: feines Gold, vorzüglich aber Zinn und Blei. Die Metalle der beiden zuletzt erwähnten Abtheilungen müssen durch eine größere Anzahl von Löcher fein gezogen werden, wiewohl aus verschiedenen Gründen. Die mehr oder minder große Reinheit, und die bald mehr bald weniger vollkommene Bearbeitung hat ungemeinen Einfluß auf die Ziehbarkeit der Metalle. Man kann dieselben indessen, hinsichtlich der genannten Eigenschaft, nach meinen Versuchen in folgende Reihe bringen (das ziehbarste Metall zuerst gesetzt): Stahl, Eisen, Messing, 14 karatiges Gold, Kupfer, Platin, Zink, 12 und 14 löthiges Silber, feines Silber, feines Gold, Blei, Zinn. Diese Ordnung gilt für die Voraussetzung, daß von den genannten Metallen alle jene, welche das Glühen vertragen, frisch geglüht seien. Fortgesetztes Ziehen verändert die Ziehbarkeit der Metalle in verschiedenem Grade, vermindert sie namentlich bedeutend bei Eisen und Stahl, legirtem Golde, Kupfer, Messing und Platin, läßt sie dagegen fast ungeändert bei feinem Golde, feinem und wenig legirtem (14 löthigem) Silber. Je mehr die Härte, und je weniger die absolute Festigkeit eines Metalls durch das Ziehen vergrößert wird, desto bedeutender ist natürlich die Abnahme der Ziehbarkeit, welche allgemein durch das Verhältniß des Ziehungswiderstandes zur absoluten Festigkeit ausgedrückt werden kann.

Die Erfahrung liefert keine feststehenden Daten über die Zahl, welche das Verhältniß der Größe aufeinander folgender Ziehlöcher bezeichnet, und der Verdünnungs-Factor genannt werden könnte, insofern sie die Verminderung des Durchmessers, welche

der Draht durch einmaliges Ziehen erfährt, ausdrückt, und folglich der Durchmesser eines Ziehloches, mit jener Zahl multiplicirt, den Durchmesser des zunächst in Anwendung gesetzten kleinen Loches angiebt. Dieser Factor wird sehr verschieden ausfallen, je nachdem er die größtmögliche oder die für die Praxis brauchbarste Verdünnung angeben soll. Was die erstere betrifft, so ist sie gewiß bei den meisten Metallen sehr beträchtlich, über ihre Größe ist aber bisher kein Versuch angestellt. Dagegen ist sehr wohl ausgemittelt, in welchem Verhältnisse die Größe der Ziehlöcher ungefähr abnehmen muß, um der doppelten practischen Forderung zu genügen: 1) daß man so kleine Abstufungen in der Feinheit der Drähte gewinne, als der Gebrauch verlangt; und 2) daß nicht zu leicht der Draht in Gefahr komme, während des Ziehens abzureißen. Wählt man den Verdünnungs-Factor so klein, daß der Widerstand des gezogenen Metalls nahe an die absolute Festigkeit desselben reicht, so wird der Draht an jedem Punkte abreißen, wo eine unganze oder sonst fehlerhafte Stelle an ihm sich befindet; was auf diese Weise von Draht erzeugt wird, ist (weil das Ziehen selbst eine scharfe Probe der Festigkeit war) zuverlässig gut, aber das Ziehen erfordert nicht nur große Kraft, sondern liefert auch, selbst bei dem besten Materiale, sehr viel Abfall von kleingerissenen Stücken. Aus diesem Grunde ist der Verdünnungs-Factor in der Ausübung immer bedeutend größer, als er im äußersten Falle sein könnte. Er schwankt überdieß innerhalb gewisser Grenzen, für welche man nach meinen zahlreichen Beobachtungen, die Zahlen 0,97 und 0,85 annehmen kann, mit andern Worten: Der Durchmesser eines Ziehloches ist = 0,85 bis 0,97, wenn der Durchmesser des durchziehenden Drahtes oder

des unmittelbar vorhergehenden Loches als 1,000 angenommen wird.

Der Verdünnungs=Factor und die Geschwindigkeit, mit welcher der Draht durch das Ziehloch bewegt wird, bedingen sich gegenseitig; denn auf beiden beruht (für ein gegebenes Metall und eine bestimmte Dicke des Drahtes) die Größe des Widerstandes, und soll dieser nicht über einen gewissen Theil der absoluten Festigkeit steigen, so verlangt eine größere Geschwindigkeit einen größern Factor (d. h. einen geringern Unterschied der Löcher), oder dieser gestattet jene, wogegen ein kleinerer Factor und bei verminderter Geschwindigkeit angewendet werden kann. In den besten Fabriken beobachtet man, daß der Verdünnungs=Factor regelmäßig mit der Dicke der Drähte abnimmt. So wurden in einem Falle für den Messingdrahtzug folgende Factoren durch genaue Messung gefunden:

Für	Drähte	von	0,833—0,583″	Dicke	der	Factor	0,965
„	„	„	0,583—0,220″	„	„	„	0,947
„	„	„	0,220—0,163″	„	„	„	0,928
„	„	„	0,163—0,098″	„	„	„	0,919
„	„	„	0,098—0,060″	„	„	„	0,903
„	„	„	0,060—0,030″	„	„	„	0,899
„	„	„	0,030—0,013″	„	„	„	0,896

Da der Verdünnungs=Factor, wie oben gesagt wurde, stets weit von der geringsten Größe, welche er möglicher Weise haben konnte, entfernt bleibt, so verschwindet der Einfluß, welchen die verschiedene Ziehbarkeit der gewöhnlich verarbeiteten Metalle sonst haben würde, und der Factor behält z. B. für Eisen=, Messing= und Kupferdraht den nämlichen mittlern Werth.

Um bei'm Gebrauche der Zieheisen zu erkennen, ob ein an die Reihe kommendes Loch, verglichen mit dem vorhergegangenen, den gehörigen Durchmesser

habe, kann man drei verschiedene Mittel anwenden: 1) Messung des Loches selbst, welche man mittelst eines schmalen, flachen und zugespitzten Eisens bewerkstelligt. Je weiter sich dieses Werkzeug in das Ziehloch einschieben läßt, desto größer ist der Durchmesser des letztern, und man kann hiernach die Verschiedenheit zweier Löcher sehr leicht beurtheilen, wiewohl nur dann, wenn ihre Durchmesser ziemlich groß sind. 2) Messung der Dicke des Drahtes. Man zieht durch das bestimmte Loch ein Stück des Drahtes zur Probe und erforscht mittelst der Drahtklinke die Dicke, welche es nach dem Ziehen besitzt. Dieses Verfahrens, dessen Anwendung durch die Feinheit der Löcher nicht beschränkt wird, muß man sich immer bedienen, wenn es sich darum handelt, den Draht zum letzten Male zu ziehen, ihm also den für seine Feinheitsnummer festgesetzten Durchmesser zu geben. 3) Messung der Verlängerung des Drahtes, aus welcher auf die Statt gefundene Verdünnung geschlossen werden kann. Hat man z. B. einmal durch Erfahrung ausgemittelt, daß für ein gegebenes Metall unter bestimmten Umständen die Größe der Ziehlöcher in solchem Verhältnisse abnehmen kann, als erfordert wird, um ein 2 Zoll langes Drahtstück auf 2½ Zoll zu verlängern; so giebt diese leicht mit Genauigkeit zu beobachtende Streckung die Gewähr für die richtige Progression der Löcher. Von vorzüglicher Brauchbarkeit ist diese Methode für sehr feine Drähte, bei welchen kleine Abstufungen der Dicke mit einiger Genauigkeit zu messen nicht mehr angeht.

Die absolute Größe des Widerstandes bei'm Ziehen der verschiedenen Metalle, unter genau bestimmten Umständen, ist noch fast gar nicht untersucht. Egen hat neuerlich hierüber Versuche in Bezug auf Eisendraht angestellt (s. Untersuch. über den Effect einiger in Rheinland Westphalen beste-

henden Wasserwerke, Berlin, 1831). Die Resultate derselben enthält nachstehende Tafel.

Dicke des Drahtes in rheinländischen Linien. vor dem Zuge.	nach dem Zuge.	Widerstand in preußischen Pfunden.
1,33	1,17	388,4
1,17	1,06	244,5
1,06	0 95	150,4
0,95	0,84	158,8
0,84	0,73	158,8
0,61	0,55	63,1

In der folgenden Tabelle sind diese Angaben durch Hinzufügung des (aus Spalte 1 und 2 berechneten) Verdünnungs-Factors, durch Reduction des Widerstandes auf Wiener Gewicht, und durch Vergleichung derselben mit der absoluten Festigkeit der Drähte (diese Festigkeit nach einem Mittelwerthe zu 80000 Wiener Pf. für den Quadratzoll Wienerisch oder Rheinländisch angenommen) erweitert.

Dicke des Drahtes in Linien. vor dem Zuge.	nach dem Zuge.	Verdünnungs-Factor.	Widerstand. W. Pf	Absolute Festigkeit. W. Pf.	Verhältniß des Widerstandes zur Festigkeit.
1,33	1,17	0,879	324	597	1 : 1,84
1,17	1,06	0,906	204	500	1 : 2,45
1,06	0,95	0,896	125	394	1 : 3,15
0,95	0,84	0,884	132	308]	1 : 2,33
0,84	0,73	0,869	132	232	1 : 1,76
0,61	0,55	0,901	53	132	1 : 2,49

Nach den Versuchen des Prof. Karmarsch folgen, hinsichtlich der Größe des Ziehungswiderstandes (alles Uebrige gleichgesetzt) die Metalle in nachstehender Ordnung aufeinander, wobei das Blei, als das weichste, welches den geringsten Widerstand leistet, den ersten Platz einnimmt. Blei, Zinn, feines Gold, Zink, feines Silber, geglühtes Kupfer, Platin, geglühtes Eisen, geglühtes Messing, 14 löthiges Silber, 12 löthiges Silber (beide geglüht), hartgezogenes Kupfer, geglühter Stahl, geglühtes 14 karatiges Gold, hartgezogenes Messing, hartgezogenes Eisen, hartgezogener Stahl. Die Kraft, welche hartgezogener Stahl zum Ziehen erfordert, ist ungefähr 24 Mal so groß, als jene, welche das Blei verlangt.

Das Drahtziehen geschieht stets kalt; d. h. ohne absichtliche Erhitzung der Metalle, weil letztere in glühendem Zustande (wo sie allerdings zum Theile dehnbarer wären) sehr schnell die Zieheisen verderben, und auch zu wenig Zusammenhang besitzen würden, um das Ziehen zu ertragen. — Die ziehende Kraft muß gerade, d. h. möglichst genau in der Richtung der mathematischen Achse des Loches wirken. Ein schiefer Zug drückt den Draht stärker gegen eine Stelle im Umkreise des Loches und schleift hier das letztere früher und vorzugsweise aus, macht es also unrund. — Man muß trachten, die Reibung, welche der Draht in den Ziehlöchern erfährt, möglichst zu vermindern, was durch Bestreichen (Schmieren) desselben mit Wachs, Oel oder Talg erreicht wird. — Das Ziehen darf in einem Loche nur so lange fortgeführt werden, als dieses Loch sich nicht merklich durch die Abreibung ausgeschliffen oder erweitert hat, was man durch Messen des Drahtes in der Drahtklinke erforscht. Ausgeschliffene Löcher können noch

zum Ziehen gröbern Drahtes dienen, oder auch wohl wieder kleiner gemacht werden.

Die Kraft, welche das Ziehen des Drahtes durch die Löcher der Zieheisen verrichtet, ist bald die von Menschen oder Thieren, bald jene des Wassers; in der Weise, wie man diese Kräfte ihre Wirkung ausüben läßt, werden mannichfaltige Verschiedenheiten durch die Feinheit des Drahtes und durch einige andere Umstände begründet. Das einfachste Verfahren, den mit seiner Spitze durch das Ziehloch gesteckten Draht mit einer Zange aus freier Hand zu fassen und durchzuziehen, wird nur sehr im Kleinen, immer auf kurze Stücke dünnen Drahtes angewendet. Der fabrikmäßige Betrieb des Drahtziehens verlangt mechanische Hülfsmittel (Maschinen), theils auf leichtere Ueberwindung des Widerstandes, theils auf Vermehrung der Geschwindigkeit berechnet.

So lange der Draht eine beträchtliche Dicke besitzt, wird er mittelst Zangen gezogen. Eine solche Zange, in welche der Draht nahe vor der Fläche des Zieheisens fest eingeklemmt wird, bewirkt das Ziehen, indem man ihr eine Bewegung giebt, durch welche sie sich mit angemessener Geschwindigkeit vom Zieheisen entfernt. Ist der Weg, welchen die Zange zurückgelegt hat, lang, und der Widerstand im Ziehloche sehr bedeutend, in dem gezogenen, langen Drahtstücke eine nachträgliche Streckung, welche so sehr anwachsen kann, daß sie das Abreißen nach sich zieht. Aus diesem Grunde und um Raum zu ersparen, läßt man meist nach einem kurzen Zuge die Zange zum Zieheisen zurückkehren, hier den Draht aufs Neue fassen, denselben wieder auf eine der vorigen gleiche Strecke durchziehen, und diese abwechselnde Bewegung so lange fortsetzen, als es nöthig ist. Der Draht wird dabei, sowie er aus dem Zieheisen hervorkommt, vom Arbeiter ringförmig zusam-

mengelegt. Zangen von der eben angegebenen Beschaffenheit heißen, wegen der Art ihrer Bewegung, Stoßzangen. Sie haben den Nachtheil, daß sie auf dem Drahte an jeder Stelle, wo sie ihn mit ihren eingekerbten Flächen fassen, starke Eindrücke (Zangenbisse) hervorbringen, welche nicht nur der Glätte und Rundung Eintrag thun, sondern auch noch wesentlichern Schaden bringen. Durch die Zangenbisse wird nämlich der Draht zusammengedrückt, von einem Angriffspuncte der Zange zum andern findet hingegen eine (wenngleich geringe) Ausdehnung Statt; die Folge davon ist ungleiche Dichtigkeit des Metalls in den verschiedenen Theilen. Indem sich ferner die Kerben der Zange in dem Drahte abdrücken, bildet sie entsprechende Erhabenheiten, welche sich oft beim Durchgange des Drahtes durch ein engeres Loch umlegen und unganze Stellen erzeugen, die sich bei fortschreitendem Ziehen immermehr ausdehnen, so daß zuletzt der Draht in einer beträchtlichen Länge aufspaltet, wenn er gebogen wird.

Bei einigen Arten von Draht, welche (wie der plattirte Draht und der vergoldete Kupfer- und Silberdraht) einen Ueberzug von edlem Metall haben, würde dieser durch den Eindruck der Zange beschädigt werden, und hier sind also Stoßzangen gänzlich unanwendbar. Die Zange muß vielmehr den Draht nur ein einziges Mal (an der Spitze) fassen und in einem Zuge ganz durch das Eisen ziehen. Durch diese Bedingung wird natürlich die Länge des Drahtes beschränkt; überdieß kann das Verfahren fast nur auf weiche und zugleich feste Metalle (Kupfer und Silber) angewendet werden, welche (besonders bei allmähliger Abstufung der Löcher) geringern Widerstand leisten und daher keine zu bedeutende Nachstrekkung außerhalb des Ziehloches erfahren. Man nennt die Zangen, welche auf solche Weise wirken, Schlepp-

zangen, weil sie ohne Rückkehr auf einer langen Unterlage fortgeschleifst werden; die Länge des Zuges steigt bei ihnen von 5 bis auf 20 und 30 Fuß.

Zangen überhaupt können zum Ziehen des Drahtes nur so lange angewendet werden, als dieser eine nicht zu geringe Dicke besitzt. Die Zangenbisse werden dem Drahte desto nachtheiliger, je dünner derselbe ist, und ein ganz feiner Draht würde durch das gewaltsame Anfassen ganz abgekneipt werden; außerdem könnte die größere Geschwindigkeit, welche der geringere Widerstand des dünnen Drahtes gestattet, den schweren Zangen nicht ohne offenbare Kraftverschwendung ertheilt werden; die Länge des schon sehr gestreckten Drahtes würde hinderlich fallen; endlich ist die Zeit, welche eine Stoßzange erfordert, um nach jedem Auszuge zum Zieheisen zurückzukehren, reiner Verlust. Aus diesen wichtigen Gründen ersetzt man sobald als möglich die Zange durch eine Maschine, bei welcher der Draht, den man an dem Umkreise eines Cylinders (einer Scheibe) befestigt, durch des letztern Umdrehung in ununterbrochener Bewegung gleichzeitig gezogen und auf dem Cylinder selbst aufgewickelt wird. Es versteht sich von selbst, daß hierbei die Richtung des Drahtes jene einer Tangente zum Cylinder sein muß, die durch die Achse des Ziehloches geht. Dieser Mechanismus ist nothwendiger Weise desto kleiner und zarter, je feiner der Draht wird; und da mit der Dicke des Drahtes auch der Widerstand des Ziehens abnimmt, so kann als bewegende Kraft bei feinen Drähten die Menschenhand in Anwendung kommen, während für gröbere die Maschine vortheilhaft durch Elementarkraft getrieben wird. Mehre Gründe erlauben das Ziehen des ganz dicken Drahtes auf Scheiben nicht. Erstens reißt der dicke Draht viel öfter ab, als der dünne, was im Fortgange des Ziehens bei Zangen

keine, bei Scheiben dagegen (wegen der nothwendigen neuen Befestigung) eine bedeutende Hemmung verursacht; zweitens geht durch den Widerstand, welchen dicker Draht gegen das Biegen bei'm Aufrollen leistet, eine bedeutende Kraft verloren; endlich erhält auch erst durch größere Verdünnung der Draht eine so große Länge, daß die Anwendung des Walzen- oder Scheibenzeuges nöthig oder nützlich wird. Der ersten beiden Gründe wegen wird es im Allgemeinen desto früher möglich sein, den Scheibenzug an die Stelle der Zange treten zu lassen, je weicher und zäher das bearbeitete Metall ist. Es läßt sich daher auch nicht unbedingt die Feinheit festsetzen, bis zu welcher der Draht durch Zangen gezogen werden muß. Oft beträgt dieselbe wenig mehr als 1 oder $1\frac{1}{2}$ Linien, wogegen bei gutem Materiale und hinreichend kräftiger Maschinerie die Scheiben den Draht mit 3, ja mit 4 Linien Dicke übernehmen können.

1. Drahtzug mittelst Stoßzangen (Drahtmühle).

Vermittelst Stoßzangen werden die dickeren Sorten des Eisen-, Messing- und Kupferdrahtes auf den Drahtmühlen gezogen. Die Einrichtung hierzu ist nicht überall dieselbe; die Verschiedenheiten sind aber nicht sehr wesentlich. Auf den Kupfertafeln 65 und 66 ist die Maschinerie einer Drahtmühle vollständig abgebildet; für jetzt soll davon nur der Theil beschrieben werden, welcher unmittelbar das Ziehen durch Stoßzangen betrifft. Fig. 8, Tafel I ist der Grundriß des Ganzen; Tafel II enthält in Fig. 1 den Aufriß der langen Seite und in Fig. 2 und 3 die Aufrisse der zwei kurzen oder schmalen Seiten. Das Gebäude der Drahthütte ist in zwei Stockwerke getheilt, von welchen das unter den Bewegungsmechanismus, und das obere die

Ziehbänke mit den Zangen enthält. A A ist der Boden, welcher die beiden Geschosse trennt; O die Treppe, welche von einem in das andere führt. In der obern Abtheilung befinden sich vier Ziehbänke, K, L, M, N, die von starkem Holze verfertigt und auf dem Boden A unbeweglich festgemacht sind. Fig. 9, Tafel I, zeigt die Ansicht der obern Fläche einer Ziehbank, ohne die Zange, welche in Fig. 8 einige Theile bedeckt. p sind zwei eiserne Gabeln, in welche das Zieheisen gestellt wird, wie man bei s (Tafel I, Fig. 8 und Tafel II, Fig. 1, 2) sieht. An den langen Seiten jeder Ziehbank sind zwei Leisten r, r angebracht, unter und zwischen welchen ein starker Spieler q sich leicht bewegen läßt. Zur Verminderung der Reibung läuft der Schieber auf zwei eisernen Schienen, welche mit Fett geschmiert werden. Man erkennt in den Endansichten, Fig. 2 und 3 (Tafel II), die Gestalt sowohl der Leisten, als des Schiebers; die Schieber sind in jenen zwei Figuren durch Schraffirung deutlich unterschieden. Die Einrichtung der Zangen wird durch die Art, wie sie ihre Wirkung ausüben sollen, vorgeschrieben. Wenn man annimmt, daß die Zange dicht am Zieheisen liegt, so muß sie 1) sich festschließen, um den in die Oeffnung ihres Maules gesteckten Draht zu ergreifen; hierauf 2) sich auf geradem Wege von dem Zieheisen entfernen, um das Durchziehen des Drahtes zu verrichten; dann 3), wenn eine bestimmte Strecke zurückgelegt ist, sich öffnen und den Draht loslassen; endlich 4) sich leer wieder nach dem Zieheisen hin bewegen; worauf die ganze angeführte Reihe von Bewegungen in derselben Ordnung sich erneuert und immerfort wiederholt. Die Enden der Zange, welche das Maul o bilden (Tafel I, Fig. 8, Tafel II, Fig 1) sind senkrecht aufgebogen, und auf den innern Flächen, welche mit dem Drahte in Be=

rührung kommen, zur Verhütung des Abgleitens eingekerbt. Das Gewinde wird durch den Bolzen m gebildet, der in einem Loche des Schiebers q (s. m, in Fig. 9, Tafel I) befestigt ist. Durch Gewinde bei k, k sind die längeren Arme m k, m k der Zange mit zwei Spangen k n, k n verbunden, welche letztere wieder ein Bolzen bei n sowohl mit einander als mit der Schiebstange h vereinigt. Wird durch Zurückziehen dieser Stange, welche eine Leitung in der Klammer i des Schiebers q findet, der Punct n von m entfernt, so ist die gegenseitige Näherung von k, k und die Schließung des Mundes o die unmittelbare Folge davon. Dauert, nachdem die Schließung der Zange vollendet ist, die Bewegung von h noch fort, so kann sie ihre Wirkung nur dadurch äußern, daß sie den Schieber q nach sich zieht und folglich die Zange, welche auf dem Schieber liegt, vom Zieheisen entfernt. Kehrt hierauf h in seiner Bewegung um, so wird durch die Annäherung von n gegen m die Zange zuerst geöffnet; dann aber nebst dem Schieber q hingestoßen, also, den Draht verlassend, wieder an das Zieheisen geführt. Man sieht, daß, um das anscheinend verwickelte Spiel der Zangen hervorzubringen, Alles auf eine hin- und hergehende Bewegung der Schiebstangen h ankommt, welche denselben sehr leicht gegeben werden kann.

In den Zeichnungen auf Taf I und II ist jene Construction angegeben, welche man auf den deutschen Drahtmühlen am gewöhnlichsten findet. Die Schiebstangen h, h, h, h sind nämlich mit langen, aufrechtstehenden Hebeln a, b, c, d verbunden, indem das Ende einer jeden Stange in das obere, durchlochte Ende ihres Hebels eintritt und darin mittelst eines quer durchgesteckten Bolzens gehalten wird. Die Hebel haben ihre Drehungspuncte bei e (Taf.

II, Fig. 1) in den Lagern f, welche auf dem Balken g befestigt sind. In Fig. 8, Tafel I sind, um Undeutlichkeit zu vermeiden, absichtlich nur die obersten Endflächen der Hebel a, b, c, d angedeutet. Man bemerkt in dieser Zeichnung die länglichen Einschnitte, welche in dem Boden A angebracht sind, um der Bewegung der Hebel freies Spiel zu lassen. In dem Aufrisse, Fig. 1 (Tafel II), sind bloß die Hebel a, b, als die zwei vordersten, gezeichnet, die andern beiden aber weggelassen, da man sich deren Stellung ohnedieß leicht denken kann. In Fig. 2 und 3 (Tafel II) sind nur einzelne Theile der Hebel zu sehen. An jedem von den vier Hebeln ist, nahe dem untern Ende, eine starke und lange eiserne Feder l befestigt, welche bis in den Ausschnitt des Bodens A hinaufreicht und hier einen Stützpunct findet, um ihre Wirkung auf den Hebel auszuüben, nämlich denselben gegen die Ziehbank hinzudrücken. Diese Anordnung wird aus Fig. 1 (Tafel II) deutlich. Daumen, welche an der Wasserradwelle B sitzen, treiben, bei der Umdrehung der letztern, die Hebel (welchen die Schiebstangen h und die Zangen folgen müssen) zurück, spannen hierdurch also die Federn l, welche, nach dem Vorübergehen der Daumen, eine entgegengesetzte Bewegung von h bewirken, hierdurch die Zangen öffnen und schnell wieder gegen das Zieheisen hinstoßen. Der Abnutzung wegen sind die Hebel dort, wo sie von den Daumen angegriffen werden, mit Eisenschienen beschlagen.

Für die gleichmäßige Bewegung des Ganzen ist es unerläßlich, die Zangen so anzuordnen, daß sie in verschiedenen Zeitpuncten das Ziehen anfangen und vollenden, und in jedem Augenblicke gleichviel Zangen im Ziehen begriffen sind. Demgemäß findet man in Fig. 8 (Tafel I) die Zange der ersten Bank K schon völlig auf dem vom Zieheisen ent-

fernteſten Puncte ihres Weges angekommen, aber noch geſchloſſen; während L erſt die Hälfte des Auszuges gemacht hat; M ſo eben nur bei'm Zieh- eiſen angelangt iſt, wo ſie die Bewegung erwartet, durch welche ſie geſchloſſen werden ſoll; und N noch den halben Weg nach dem Zieheiſen hin zurückzulegen hat. Das Mittel, dieſe abwechſelnde Bewegung zu erreichen, iſt, wie in allen ähnlichen Fällen, die gehörige Stellung der Daumen auf der Welle B. Solcher Daumen ſind acht vorhanden, mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 bezeichnet, für jede Zange zwei, die einander gerade gegenüberſtehen. Durch genaue Betrachtung und Vergleichung der Figur 1, 2 und 3, auf Tafel II wird alle Erklärung faſt überflüſſig. Man ſieht, daß für den Hebel a der vorderſten Ziehbank (K) die Daumen 1, 2 beſtimmt ſind, von welchen, da ſie gegenwärtig horizontal ſtehen, 1 den genannten Hebel bereits in ſeine größte Entfernung von der Ziehbank zurückgedrückt hat. Die Daumen 3 und 4 gehören dem Hebel b der Ziehbank L zu; 4 wirkt ſo eben auf dieſen Hebel und hat ihn ſchon einen Theil ſeines Weges zu durchlaufen genöthigt. Das dritte Daumenpaar 5, 6 ſteht in dieſem Augenblicke vertical, alſo außer Berührung mit ſeinem Hebel c, welcher die Zange der dritten Ziehbank M führt; daher iſt auch dieſe Zange durch die Wirkung der Feder l ganz bis an das Zieheiſen vorgeſchoben. Endlich iſt von den zwei Daumen 7, 8 der erſtere auf dem Wege, den Hebel d der Ziehbank N zu verlaſſen, wobei dieſer von ſeiner Feder l gegen das Zieheiſen hingetrieben wird.

Wenn während des Ganges der Maſchinerie eine einzelne Zange zum Stillſtehen gebracht (abgeſtellt) werden ſoll, ſo iſt es bloß nöthig, den Hebel derſelben in jener Lage zu erhalten, wo ihn die Daumen der Welle nicht weiter zurücktreiben können.

Dieß geschieht mittelst des Abstellungshebels t (Fig. 8, Tafel I). Bei jeder Ziehbank befindet sich ein solcher Hebel, der auf dem Boden A liegt, an einem Ende seinen Umdrehungspunct, am andern aber einen rechtwinkligen Einschnitt oder Absatz hat. Wird nun z. B. dem Hebel a bei der Stellung, welche er in der Figur hat (d. h. wenn die Zange ganz zurückgezogen ist), der Hebel t in der Richtung des Pfeiles genähert, so dient der erwähnte Absatz als Ruhepunct für d, um die Thätigkeit der Feder zu hemmen, und der Zweck ist erreicht.

Der Mechanismus, welcher zur Bewegung der Stoßzangen bei den Drahtmühlen dient, wird oft auf eine, von der hier beschriebenen abweichende Weise angeordnet. Es ist z. B. hinreichend, jede Schiebstange in die Kurbel einer horizontalen Welle hinzuhängen, wobei nur eine solche Vorkehrung getroffen werden muß, daß bei allen Stellungen der Kurbeln die Stangen h (Tafel I, Fig. 8) horizontal bleiben können. Eine jede Schiebstange wird, um dieß zu bewirken, nicht unmittelbar an ihre Kurbel gehangen, sondern mittelst einer Zwischenstange, welche mit h durch ein, in verticaler Richtung bewegliches Gewinde verbunden ist. — Die Entwürfe zweier anderen Einrichtungen findet man auf Tafel IV. In Fig. 1 bezeichnet a b die Schiebstange, mit welcher bei b die Zange, wie gewöhnlich, verbunden ist; a c d sei ein winkelförmiger (der Festigkeit halber aus krumm gewachsenem oder Knieholze verfertigter) Hebel, dessen Drehungspunct sich in c befindet; g h i ein gerader, um h beweglicher Hebel, der mit d c durch die Kette f zusammenhängt. Bei dieser Veranstaltung wird die Umdrehung der Daumenwelle n, deren Daumen von unten gegen i herankommen, die Stange a b von b nach a in Bewegung setzen. Die entgegengesetzte Bewegung er-

folgt jedes Mal nachdem ein Daumen der Welle seine Wirkung vollbracht hat und an i vorübergegangen ist, vermittelst der hölzernen elastischen Prellstange k l, welche bei k befestigt ist, und bei l durch einen Riemen oder ein Seil m mit b c verbunden ist. — Aehnlich, aber einfacher, ist die Vorrichtung Fig. 2, wo die Daumen der Welle n unmittelbar den Arm c d des Winkelhebels niederdrücken; die Buchstaben dieser Zeichnung haben gleiche Bedeutung mit jenen der vorigen. — Wenn die Ziehbank unter einem Winkel von 45 Graden oder noch stärker geneigt, und das Zieheisen an dem tiefern Ende derselben aufgestellt ist: so läßt sich die Feder oder Prellstange ersparen, weil in diesem Falle die Zange und der Schieber, auf welchem dieselbe liegt, von selbst vermöge der Schwere gegen das Zieheisen hingleiten.

Die Länge eines Auszuges, d. h. des Weges, welchen der Schieber mit der Zange abwechselnd vor- und rückwärts macht, ist sehr verschieden und beträgt von 6 bis zu 36 Zoll. Eben diese Länge hat also auch das Drahtstück, welches in ununterbrochener Bewegung aus dem Zieheisen hervorgeht. Weiß man die Umdrehungsgeschwindigkeit der Daumenwelle, so giebt die Anzahl der zu einer Zange gehörigen Daumen, multiplicirt mit der Länge des Zuges, die Leistung der Zange in der Zeit einer Umdrehung. Die Zuglänge möglichst groß zu nehmen, ist wegen Verminderung der Zangenbisse vortheilhaft. Dünner Draht verträgt, weil er weniger leicht abreißt, jederzeit einen größern Zug als der dicke.

2. Drahtzug mittelst Schleppzangen (Ziehbank).

Die Fälle, in welchen diese Vorrichtung benutzt werden kann oder muß, sind weiter oben bezeichnet

worden. Bei der Fabrication des echten und unechten Gold- und Silberdrahtes werden die Ziehbänke mit Schleppzangen in großem Maßstabe angewendet. Am Ende einer schmalen und niedrigen, 20 bis 30 Fuß langen, von starken Balken verfertigten Bank ist das Zieheisen hinter eisernen Stützen aufgestellt. Die Eisen, welche für den gröbsten Draht (bis zu etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke herab) gebraucht werden, besitzen ein einziges Loch und heißen Stöcke. Sie sind etwa 3 Zoll im Quadrat groß, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, und an den Seiten schräg, so daß sie gleichsam eine niedrige, abgestutzte vierseitige Pyramide darstellen. Auf der größern Fläche wird der Draht eingesteckt, nachdem man den Stock in die passend geformte Oeffnung einer Eisenplatte gesetzt, diese selbst aber gegen ein Paar eiserne Stützen gelehnt hat. In Fig. 17 (Tafel IV) ist bei 11, 11 die Platte, bei 12, 12 ein Ziehstock (dieser, wie jene, in der Ansicht und im Durchschnitte) abgebildet. Wenn die Richtung, in welcher die Kraft den Draht durch das Loch zieht, nicht genau mit der Achse des letztern übereinstimmt, so wird an der Seite, wo der stärkere Druck gegen das Zieheisen Statt findet, der Draht mehr gestreckt; er muß also krumm erscheinen. Dieser Fehler ist an sich von wenig Bedeutung, bei vergoldetem Drahte aber darum nachtheilig, weil an der stärker gedrückten Seite die Vergoldung in Gefahr kommt, abgerieben zu werden. Für eine sehr sorgfältige Einrichtung wäre daher zu empfehlen, das Zieheisen gegen einen eisernen Ring zu stützen, der mittelst zweier Zapfen in einem andern Ringe hängt, so wie dieser selbst wieder durch die Zapfen (die auf dem ersteren rechtwinkelig angebracht sind) unterstützt ist. Man sieht diese Vorrichtung in Fig. 18 (Tafel IV) in der Ansicht und im Profile abgebildet, wo a den äußern, c den innern Ring bezeichnet. Die Beweg-

lichkeit des letztern in zwei Richtungen macht, daß die Fläche des Zieheisens sich von selbst senkrecht auf die Richtung des Zuges stellt.

Die Zange, welche die durch das Ziehloch gesteckte Spitze des Drahtes festhält, wird an den beiden Schenkeln von einem Ringe umfaßt, der, angezogen, dieselbe zusammenpreßt und somit das Maul der Zange gewaltsam schließt. Ein starkes Seil ist an dem Ringe befestigt und läuft in der Richtung der Bank bis über das entgegengesetzte Ende derselben hinaus, wo es an einer vertical stehenden Welle angemacht ist. Die Umdrehung dieser Welle (welche von Menschen mittelst zweier kreuzweise eingesteckten Stangen, oder durch Pferdekraft hervorgebracht wird) hat die Aufwickelung des Seiles zur Folge, welches die Zange nach sich zieht und also den Draht durch das Zieheisen zu gehen nöthigt. Um an Zugkraft zu ersparen, ist es zweckmäßig, das Seil nicht unmittelbar an dem Ringe der Zange, sondern an einem Haken, der am Ende der Ziehbank zunächst der Welle steht, zu befestigen, es von da auf eine, an Zangenringe befindliche Rolle, und über diese zurück nach der Welle hin zu leiten. Bei dieser Anordnnng wird die Hälfte der Zugkraft gewonnen. Das Zugseil braucht nur halb so stark zu sein, aber das Ziehen geht auch nur mit der halben Geschwindigkeit von Statten.

Eine auf möglichste Bequemlichkeit und Vollkommenheit berechnete Einrichtung der Ziehbank ist jene, welche der Mechaniker Herr Hohnbaum zu Hannover für die dortige Hansmann'sche Gold- und Silberfabrik ausgeführt hat. Auf Tafel IV zeigt Fig. 3 den Aufriß dieser Maschine. Da wegen des Raumes auf der Kupfertafel die ganze, 25 Fuß betragende Länge darzustellen nicht möglich war, so ist das Gestell bei Z' abgebrochen, wodurch in

dessen das Verstehen des Ganzen nicht erschwert wird. Die Bank oder der horizontale Theil des Gestells wird durch vier lange Balken gebildet, deren Stellung aus dem Querdurchschnitt Fig. 5 ersichtlich ist. Die mit Eisenschienen belegten Falze o', o' der beiden mittleren Balken dienen als Geleise für die Räder eines Wagens, der die Zangen trägt und die wesentliche Eigenthümlichkeit der Maschine ausmacht. In Fig. 3 ist der äußerste Balken von a' bis b' unterbrochen, folglich innerhalb dieses Raumes einer der mittleren Balken sichtbar. Bei G wird das Zieheisen auf die gewöhnliche Weise angebracht; F F ist der Draht. Der Wagen A ist in Fig. 4 im Grundrisse gezeichnet; die Figuren 6 bis 13 stellen einzelne Theile desselben vor. Die Grundlage bildet eine gußeiserne Platte a, deren Gestalt man genauer aus dem Grund- und Aufrisse, Fig. 6, erkennt. In die Löcher der vier Ansätze oder Verstärkungen b werden die Achsen der Wagenräder c (Fig. 3, 4) eingeschraubt; die Räder selbst sind lose auf die Achsen gesteckt und durch Schraubenmuttern vor dem Abfallen gesichert. Die Zange liegt auf dem vordern Theile der Wagenplatte, auf drei Seiten von einem Gehäuse umgeben, welches oben noch mit einer Deckplatte fast ganz geschlossen wird. In Fig. 4 sieht man den größten Theil der Zange, welcher unter der Deckplatte liegt, nur punctirt; das Gehäuse ist mit d bezeichnet. Fig. 7 giebt zwei Ansichten von dem offenen Gehäuse mit mit der darin liegenden Zange f; Fig. 8 stellt die Deckplatte l (ebenfalls im Grund- und Aufrisse) vor. Endlich ist noch auf der untern Seite von a (der Wagenplatte) eine T förmige Verstärkungslinie aufgelegt, welche man an dem Wagen in Fig. 3 ohne Bezeichnung, in Fig. 12 aber besonders abgebildet und p benannt findet. Das Gehäuse d (Fig. 4, 7)

ist ohne Boden, und wird auf der Wagenplatte mittelst zweier Schrauben befestigt, deren runde Köpfe in Fig. 4 mit 8, 8 bezeichnet sind. Die Schrauben selbst gehen durch die (ebenfalls mit 8 bezeichneten) Löcher der Deckplatte (s. Fig. 8), ferner durch die gleichnamigen Löcher des Gehäuses (Fig. 7), der Platte a (Fig. 6) und der Schiene p (Fig. 12), unterhalb welcher sie mit viereckigen, stark angezogenen Muttern versehen sind.

Die ganz einfache Gestalt der Zange erklärt sich aus dem Grundrisse, Fig. 7, von selbst; der Bolzen, welcher ihre beiden Theile vereinigt, indem er das Gewinde bildet, hat die Gestalt von Fig. 9. Sein oberstes Ende e ragt durch den langen Einschnitt der Deckplatte (s. Fig. 8) hervor und ist in Fig. 3, 4, 7 zu bemerken. Das Schraubengewinde bei q (Fig. 9) ist für eine Mutter bestimmt, welche die zwei Zangenhälften zusammenhält; der Theil unter dem Gewinde steckt in der Zange selbst; der Haken h g endlich hat folgende doppelte Bestimmung. An seinem verticalen Theile g ist (wie man aus Fig. 3 entnimmt) ein dünnes Seil befestigt, dessen Zweck später angegeben wird; der horizontale Theil aber steckt in dem Einschnitte i der Platte a (Fig. 6) und ruht auf der Verstärkungsschiene p (Fig. 12) welche jenen Einschnitt von unten verschließt; so dient der Haken zur Führung der Zange, um ihr bei der Bewegung, welche sie im Gehäuse machen muß, die gerade Richtung zu sichern.

Wenn man die Lage der Zange in dem Gehäuse (Fig. 7) betrachtet, so findet man leicht, daß ein Vorwärtsschieben der Zange (in der Richtung von e nach f) nicht möglich ist, ohne gleichzeitige Schließung des Maules f, weil die hinteren Arme mit den schrägen Seitenwänden des Gehäuses d in Berührung sind. Gleicher Erfolg wird das Zurück-

ziehen des Gehäuses in der Richtung des Pfeiles haben. Hiernach ist das Mittel gegeben, die Zange mit Kraft zusammenzudrücken, wenn sie den Draht fassen und festhalten soll. Ist der Wagen einmal in der Bewegung begriffen, durch welche er sich, um den Draht auszuziehen, von dem Zieheisen entfernt, so preßt das Gehäuse die Zange zusammen, weil ersteres mit dem Wagen fortgeht, der Widerstand des Drahtes im Zieheisen aber die Zange verhindern will, jener Bewegung zu folgen. Bevor jedoch der Wagen in Gang kommt, muß schon die Spitze des Drahtes in der Zange festgeklemmt werden, und dies geschieht auf folgende Weise. Auf der Deckplatte l (Fig. 8) sind zwei Stützen i, i festgeschraubt, in welchen der Hebel k (Fig. 3, 4) seinen Umdrehungspunct hat; in Fig. 13 ist dieser Hebel abgesondert gezeichnet, und das Loch für die Achse auch i benannt. Drückt man den langen Arm des Hebels nieder, so stößt der kurze gegen den Bolzen e der Zange und schiebt letztere in ihrem Gehäuse vorwärts, wodurch sie sich, auf die schon erwähnte Weise, schließt. In das Loch 2 der Wagenplatte (Fig. 6) ist mittelst seines Gewindes 2 ein Bolzen m n (Fig. 10) eingeschraubt, dessen runder Theil n zwischen den Armen der Zange zu stehen kommt, während das flach viereckige, oben angeschrägte Ende m (s. auf Fig. 3) dem Schlußhebel k zur Stütze dient, wenn derselbe ganz niedergedrückt ist. Auf dem Absatze zwischen m und n ruht die Deckplatte (Fig. 8), durch deren langer Spalt m emporragt. Die Stellung von n zwischen den Armen der Zange ist in Fig. 7 durch den schraffirten Kreis angegeben. Wird dort die Zange in der Richtung des Pfeils zurückgeschoben, während das Gehäuse d nebst der Wagenplatte und n feststeht, so muß die Zange, durch die Berührung mit n sich öffnen. Der Haken

g am Gewindbolzen der Zange (Fig. 3, 7, 9) ist es, durch welchen auch diese Bewegung der Zange ertheilt wird, und zwar vermittelst des Seiles y, welches an g befestigt ist. Das genannte Seil läuft zuerst über eine kleine Rolle s an der Wagenplatte, hierauf über zwei Hülsrollen t, u, und endlich, von mehren Trägern, wie v, unterstützt, auf die große, 7 Zoll breite Rolle H, an welcher es befestigt ist. Die Gabel der kleinen Rolle s ist an der Wagenplatte a mittelst zweier Schrauben befestigt, wie Fig. 6 bei s deutlich macht. J ist die Kurbel zur Umdrehung der Rolle H, durch welche das Seil y aufgewickelt, folglich sowohl die Zange geöffnet, als der Wagen nach dem Zieheisen bei G hinbewegt wird. Die entgegengesetzte Bewegung des Wagens erfolgt mittelst des starken Zugseiles B, welches bei L an einem Haken des Gestells befestigt ist, von hier über die Rolle q am Wagen läuft, in der vorigen Richtung zurückkehrt und sich auf eine Walze P an der Achse des großen Zahnrades E wickelt. Damit die Richtung des Zuges unverändert bleibe, wenn beim Aufrollen das Seil seine Lage ändert, so leitet man dasselbe zuerst zwischen zwei horizontalen Rollen wie K durch und läßt es dann erst über eine breite Rolle N auf die Walze P gehen.

Zur Verbindung des Zugseiles mit dem Wagen ist eine Anordnung getroffen, zu deren Erklärung die Fig. 3 und 4 dienen. O ist hier ein Haken, dessen ganze Gestalt Fig. 11 zeigt. Er umfaßt mit seiner Gabel p' die Hinterwand des Zangengehäuses, ist mit dem Ende 3 durch das gleichbenannte Loch der Wagenplatte (Fig. 6), sowie der Schiene p (Fig. 12) gesteckt und unterhalb des letztern mit einer Schraubenmutter verwahrt. Bei 4 (Fig. 3, 11) verbindet überdies noch eine Schraube den Haken mit der Platte a; die Löcher für diese Schraube

sind auch in Fig. 6 und 12 mit 4 bezeichnet. In dem Haken o hängt die Scheere r der Rolle q; zwei an r befindliche Haken 10, 10 fassen unter die Wagenplatte und halten die Rolle nieder.

Die hölzerne Seilwalze P an dem großen Rade E enthält auf ihrer Oberfläche, zur regelmäßigen Umwickelung des Seils, eine schraubenförmige Rinne, wie die Ansicht, Fig. 14, zeigt. Die Walze steckt mit ihrem viereckigen Loche auf der eben so gestalteten eisernen Radachse, welche im Profile, Fig. 14, durch Schraffirung angedeutet ist. An jedem Ende umschließt die Walze ein eiserner Reif, der durch 8 Schrauben gehalten wird; zwei von diesen Schrauben sind länger als die übrigen, gehen bis in die Achse und helfen somit auf letzterer die Walze noch mehr befestigen. Für eine, dem starken Widerstande angemessene Befestigung des Seilendes ist auf folgende Weise gesorgt: Ein starkes Eisen von der Form, welche Fig. 15 zeigt, ist mittelst seines Oehres z auf die Radachse geschoben; der Schaft x desselben tritt durch die Walze an der Stelle heraus, wo die schraubenförmige Rinne ihren Anfang nimmt (s. Fig. 14). An x wird das Seil festgemacht, dessen Spannung daher nur auf die eiserne Achse, nicht aber auf die Walze zurückwirkt.

Das gußeiserne Zahnrad E wird in Umdrehung gesetzt durch den Eingriff des Getriebes D, dessen Achse zwei Kurbeln C, C trägt. D kann außer Eingriff mit dem Rade gesetzt werden, indem man die Getriebachse in ihren Lagern so viel der Länge nach verschiebt, als nöthig ist, um das Getriebe ganz aus der Ebene des Rades zu entfernen Die unabsichtliche Verschiebung der Achse während des Ganges der Maschine wird durch einen Hebel w verhindert, der von einer unter ihm liegenden Feder aufwärts gedrückt wird. Wenn in Fig. 16, D

das Getriebe, C die Kurbel der vordern Seite, und 6, 7 den Hals der Achse bezeichnet, welcher in dem Zapfenlager liegt, so kann das kleine punctirte Viereck w' als der Durchschnitt des Hebels angesehen werden, in der Lage, welche er einnimmt, solange Eingriff Statt findet. Der Ansatz 7 der Achse stützt sich gegen ihn, und somit ist eine Verschiebung der Achse unmöglich. Wird aber der Hebel niedergedrückt und dann sogleich die Achse in der Richtung des Pfeiles geschoben, so kommt der Kurbelring auf den Hebel zu ruhen, wie am Durchschnitte w zu sehen ist. In dieser Lage (der nämlichen, welche Fig. 3 angiebt) bleibt Alles, bis man, um den Eingriff wiederherzustellen, die Achse in der entgegengesetzten Richtung verschiebt, wobei der Hebel w, durch seine Feder getrieben, hinter dem Ansatze 7 (Fig. 16) wieder in die Höhe springt.

Den Gebrauch der Maschine zu erläutern, mögen dem Gesagten noch folgende übersichtliche Bemerkungen beizufügen sein. Wenn der Wagen A (Fig. 3) bis dicht an das Zieheisen bei G vorgefahren, und die Spitze des Drahtes zwischen die Backen der Zange gesteckt ist, schließt man letztere durch Niederdrücken des Hebels k. Zugleich rückt man das Getriebe D ein, und bewirkt nun durch Umdrehung der Kurbel C die Aufwickelung des Zugseiles B, folglich das Ziehen des Drahtes. Ist dieser ganz durch das Eisen gegangen, so stellt man die Bewegung der Kurbeln ein, rückt das Getrieb aus dem Rade, und fängt an die Kurbel I umzudrehen. Die Aufwickelung des Seiles y auf die Rolle oder Walze H bewirkt, daß zuerst die Zange in ihrem Gehäuse ein Wenig zurückgezogen und dadurch geöffnet, dann aber sogleich der ganze Wagen wieder nach dem Zieheisen hin bewegt wird, wobei das Rad E rückwärts umläuft und das Seil B

sich von seiner Walze abwickelt. Das ganze Verfahren wird jetzt von Neuem angefangen. Das Seil y wickelt sich in demselben Maße von seiner Rolle H ab, wie der Wagen sich vom Zieheisen entfernt. 2 oder 3 Arbeiter an den Kurbeln, und einer beim Zieheisen angestellt, reichen zur Bedienung der Maschine hin, um die gröbsten, 1 Zoll dicken, Kupfer- oder Silberstangen zu ziehen.

Ziehbänke mit Schleppzangen in kleinerem Maßstabe werden von Gold- und Silberarbeitern, in Schmuckfabriken u. s. w. angewendet, wo es sich um die Verfertigung von Drahtstücken handelt, die nicht von sehr bedeutender Dicke und nicht über 5 — 10 Fuß lang sind. Meist begnügt man sich dann mit der einfachen Einrichtung, welche Fig. 19 (Tafel 4) im Aufrisse und Fig. 20 im Grundrisse darstellt. Die Form der Zange g ist die nämliche, wie bei den großen Ziehbänken von gewöhnlicher Bauart, d. h. ihre Arme sind hakenartig gebogen und werden von einem herzförmigen Ringe h umfaßt, der sie, wenn er angezogen wird, zusammenpreßt, folglich das Maul der Zange schließt. An dem Ringe ist eine starke Gurte (wohl auch ein Seil, ein breiter Riemen oder eine Kette) d befestigt, welche sich auf eine, in den Stützen c, c gelagerte hölzerne Walze e aufwickelt, wenn letztere mittelst des Haspels f f umgedreht wird. Dem Zieheisen b dienen die Hölzer a, a zum Stützpuncte. z ist eine Schieblade zur Aufbewahrung von Zieheisen und anderen kleinen Geräthschaften.

Diese Einrichtung ist unvollkommen, denn die Bewegung des Haspels f gewährt keinen ununterbrochenen und gleichförmigen Zug, dessen Mangel sich durch Absätze auf dem Drahte kund giebt. Ueberdies wird die, ganz aus Holz gebaute, Maschine sehr bald wandelbar. Besser ist es daher, die Walze

auf eine eiserne Achse zu stecken, und durch Rad und Getriebe mittelst einer Kurbel (nach Art der Fig. 3) in Bewegung zu setzen. Auch hier kann übrigens die Anordnung des Zugseils oder der Gurte so getroffen werden, wie man sie gewöhnlich bei den großen Ziehbänken hat.

3. Drahtzug ohne Zange (Scheiben- oder Walzenzug).

Das Princip des Verfahrens, ohne Zange, mittelst eines Cylinders den Draht auszuziehen, ist angedeutet worden. Die Ausführung desselben bleibt, wenngleich auf mancherlei Weise vorgenommen, wesentlich immer dieselbe; die dabei Statt findenden Abweichungen betreffen theils die Größe der ganzen Vorrichtung, theils die Lage des Cylinders (der meist vertical, zuweilen nur horizontal angebracht ist), theils die Art, wie dessen drehende Bewegung hervorgebracht wird. Die hierher gehörigen Maschinen sind folgende:

a. Wasserscheiben.

Man nennt die Vorrichtungen, welche das Feinziehen der Drähte mittelst eines Cylinders bewirken, im Allgemeinen Rollen, Scheiben oder Leiern; im Besondern aber Wasserscheiben (Wasserleiern), wenn Wasser die bewegende Kraft für dieselben ist, und Handleiern, wenn sie durch Menschenhand getrieben werden. Gewöhnlich wird der Draht von den Zangenziehbänken der Drahtmühle auf Wasserscheiben gebracht, und nur zuletzt, wenn er schon eine bedeutende Feinheit erlangt hat, auf Handleiern ausgezogen.

Die Zeichnungen auf Tafel 1 und 2 geben die Art an, wie Scheibenzüge mit dem Bewegungsme-

chanismus der Drahtmühle in Verbindung zu setzen sind. Auf der Wasserradwelle B befindet sich ein Kammrad C (Tafel 2, Fig. 2), dessen Zähne in das Getriebe S (Fig. 1) eingreifen. Das Kammrad ist in dem Grundrisse Fig. 8 (Tafel 1), gleich den übrigen, im untern Stock befindlichen Gegenständen punctirt; in Fig. 1 (Tafel 2) aber wird es, um Undeutlichkeit zu verhüten, bloß durch den Kreis C angedeutet. Die runde eiserne Achse des Getriebes S geht im obern Stockwerke durch ein mit hartem Holz gefüttertes Loch der Ziehbank (Rollenbank) P, über welcher sie die Rolle oder Scheibe R trägt. Diese letztere ist ein Cylinder von hartem (z. B. Birken-) Holze, am untern Ende mit einem vorspringenden Rande versehen und am Boden mit einem eisernen Kreuze beschlagen. Vermittelst eines viereckigen Loches im Mittelpuncte dieses Kreuzes steckt die Rolle auf der Achse, welche zu diesem Behufe unmittelbar über der Fläche der Bank viereckig, weiter oben aber wieder rund ist. Solange die Rolle auf dem Vierecke sitzt, ist sie durch dasselbe genöthigt, sich mit dem Getriebe S herumzudrehen; um sie erforderlichen Falles zum Stillstehen zu bringen, dient ein einfacher (in den Zeichnungen nicht angegebener) Mechanismus, nämlich ein Hebel, der unter die Rolle greift und dieselbe emporhebt, wenn der angestellte Arbeiter mittelst seines Fußes einen Tritt niederzieht, der durch ein Seil mit dem Hebel zusammenhängt. Hierbei entfernt sich die Rolle von dem kurzen Vierecke der Achse, und das dünnere runde Ende des letztern läuft wirkungslos in der Durchbohrung oberhalb des eisernen Kreuzes. Ein eigener Mechanismus ist angebracht, um nach Erforderniß auch die Bewegung der Achse selbst abzustellen. Das untere Ende der Achse steht nämlich in einer Pfanne, welche auf dem Hebel T (Tafel

I, Fig. 8, Tafel II, Fig. 1) eingelassen ist. Seinen Drehungspunct hat dieser Hebel in w, wo in verticaler Richtung ein Bolzen durch ihn gesteckt ist. E ein zweiter, aufrecht stehender Hebel, von welchem man in Fig. 8 (Tafel 1) das (durch Schraffirung unterschiedene) Ende bei x sieht, hat seinen Umdrehungspunct in einem Schweller des untern Stockwerkes, und ist mit T so verbunden, daß eine Bewegung von x hinreicht, um das Getriebe S von seinem Kammrade C zu entfernen, also den Eingriff zwischen beiden aufzuheben. In Fig. 8 (Tafel 1) sieht man, daß ein um t beweglicher, auf dem Fußboden A liegender, Hebel z z mittelst seines hakenförmigen Endes den Abstellungshebel x in seiner Lage festhält. Die Feder r′ beugt der zufälligen Verschiebung von z vor. Mitten auf der Bank P stehen die gabelförmigen eisernen Stützen u zur Befestigung des Zieheisens. Q ist eine hölzerne Walze, auf welche der Drahtring gelegt wird, und deren Achse oben durch ein Loch der Ziehbank geht, unten hingegen in einer Pfanne auf dem Fußboden A läuft. Man leitet von Q das zugespitzte Ende des Drahtes durch ein Loch des gehörig gestellten Zieheisens, zieht es mittelst einer Handzange bis zur Scheibe R, und befestigt es an derselben, zu welchem Behufe in einer Vertiefung der untern Randleiste ein kleiner Haken sich befindet. Wenn der Draht so dick ist, daß die Anwendung der Handzange unzureichend sein würde, so befestigt man an R eine kurze Gelenkkette, und an dieser die Zange, in welche man vor der Fläche des Zieheisens den Draht einklemmt. Wird nun die Scheibe auf das Viereck ihrer Achse niedergelassen, so fängt sie an sich zu drehen, wickelt den Draht um ihre Peripherie herum und zieht ihn so allmählig ganz durch das Eisen. Wenn hierauf der Draht durch ein anderes Loch gezogen werden soll,

so hebt man, nach Entfernung des Zieheisens mittelst des Fußtrittes die Scheibe R auf (so, daß sie unabhängig von ihrer Achse wird), dreht Q mittelst eines auf dessen oberer Fläche befindlichen Zapfens um und wickelt hierdurch den Draht wieder zurück auf Q, um ihn in der nämlichen Richtung, wie das vorige Mal, durch das Zieheisen gehen zu lassen.

Von der Hauptwelle B aus wird noch eine zweite Scheibe in Bewegung gesetzt mittelst der Zwischenwelle J, welche zwei Getriebe, F und G, besitzt. Durch F, in welches das Kammrad C greift, erhält diese Welle ihre Bewegung; durch G pflanzt sie dieselbe auf ein kleineres Kammrad D (Tafel 1, Fig. 8; Tafel 2, Fig. 1, 3) fort, welches auf das Getrieb X an der Achse der Ziehscheibe W wirkt. U ist die hierzu gehörige Ziehbank; v ist die Stütze für das Zieheisen; V eine Art Haspel (eine von Stäben zusammengesetzte conische Laterne) zum Auflegen des Drahtes; y (Tafel 1, Fig. 8) der Hebel, welcher die Pfanne für die Achse von W und X enthält; Y der dazu gehörige Abstellungshebel (s. auch Tafel 2, Fig. 1, 3); Z Z der Hemmungshebel mit dem Drehungspuncte s′ und der Feder q′.

Die Scheiben, auf welche der durch das Zieheisen gehende Draht aufgerollt wird, haben einen verschiedenen Durchmesser. Für dicken Draht, der sich schwieriger zu kleinen Ringen biegen läßt, sind sie größer als für feinen. Man giebt ihnen für den erstern Fall 15 bis 20 Zoll, für den letztern 8 bis 12 Zoll Durchmesser. Der Umkreis der Scheibe, multiplicirt mit der Anzahl von Umdrehungen, welche sie in einer bestimmten Zeit macht, giebt die Länge des in dieser Zeit gezogenen Drahtes. Hierbei muß der Umstand berücksichtigt werden, daß der Durchmesser der Scheibe durch die allmählige Aufwickelung des Drahtes anwächst. Von den Rädern und Getrieben,

welche in den Beschreibungen der Abbildungen erwähnt worden sind, besitzt C 40, S 16, F 12, G 12, D 28, X 14 Zähne. Demnach macht, während eines Umganges der Wasserradwelle B, die Scheibe R $2\frac{1}{2}$ und W $2\frac{6}{7}$ Umdrehungen. Das Wasserrad kann z. B. 8 Umgänge in der Minute machen, wonach für 16 Zoll große Scheiben 20 und 23 Umdrehungen in einer Minute erhalten werden. Diese Geschwindigkeit muß für die gröbsten Drähte, welche man auf Scheiben zieht, bedeutend verringert werden. Dagegen giebt man den Feinscheiben von 10 Zoll Durchmesser eine Geschwindigkeit von 70 bis 80 Umläufen in der Minute.

Sollen mehre Ziehscheiben durch eine einzige Welle in Bewegung gesetzt werden, so legt man die letztere mitten unter die Ziehbank, mit der Länge derselben gleichlaufend, und versieht sie mit so vielen conischen Ziehrädern, als Scheiben vorhanden sind; die Achse einer jeden Scheibe aber erhält ein conisches Getriebe, weches von dem ihm zugehörigen Rade umgedreht wird. Zur Seite der Bank stehen in einer Reihe die Haspel, von welchen der Draht nach den Zieheisen hingeführt wird.

b. Handscheiben oder Handleiern.

Sie unterscheiden sich von den Wasserleiern nur durch die geringere Größe aller Theile und durch den Umstand, daß die Ziehscheibe selbst (welche 6 bis 10 Zoll Durchmesser und etwa 12 Zoll Höhe hat) durch eine auf ihrer obern Fläche angebrachte Kurbel umgedreht wird.

c. Der Abführtisch

der Gold- und Silberdrahtzieher ist eine Handscheibe von gewöhnlicher Einrichtung, aber, weil er zum Ziehen ziemlich dicker Drähte angewendet wird,

stärker gebaut. Fig. 21 auf Tafel 4 zeigt den Aufriß, Fig. 22 den Grundriß desselben.

Die Scheibe a, welche hier Stockrolle genannt wird, hängt mittelst eines tiefen, von unten in sie gebohrten Loches dergestalt auf einer eisernen (in Fig. 21 punctirt angegebenen) Spindel, daß sie die Fläche der Bank z nicht berührt. Die Flügelmutter c dient zur Befestigung dieser Spindel in der Rolle, ist mit einer eisernen Platte belegt, auf welcher sich, unter zwei niedrigen Klammern, die Kurbel b ein- und ausschieben läßt. Beim Ziehen dicken Drahtes, wozu so viel Kraft erfordert wird, daß drei oder vier Personen an dem langen Griffe der Kurbel anfassen müssen, wird letztere weit herausgezogen, um den Hebelarm zu verlängern; dünnerer Draht verlangt weniger Kraft und gestattet eine größere Geschwindigkeit des Ziehens, welche durch Hineinschieben der Kurbel erreicht wird. Bei l ist zur Befestigung des Drahtes (dessen Anfang mittelst einer Zange durch das Eisen gezogen wird) ein schräges Loch durch den hervorspringenden Rand der Rolle gebohrt. d ist der Stock (das Gestöcke), eine gespaltene, oben durch ein eisernes Band zusammengehaltene Stütze, in welcher das Querholz e steckt; und letzteres hat zum Durchgange des Drahtes ein Loch an der Stelle, gegen welche man das Zieheisen g lehnt. Der Hut f, eine conische hölzerne Rolle mit breitem Rande, welche, wie die Stockrolle, auf einer eisernen Spindel hängt, dient zum Auflegen der Drahtringe, welche gezogen werden sollen.

d. Die Scheibe (Ziehscheibe),

auf welcher der Gold- und Silberdraht, öfters auch Messingdraht, bis zur größten Feinheit bearbeitet wird, ist auf Tafel 4 im Aufrisse (Fig. 23) und Grundrisse (Fig. 24) vorgestellt. a ist ein Tisch,

vor welchem der Arbeiter so sitzt, daß er die Scheibe b zur Linken hat. Die Scheibe ist von Holz, hohl verfertigt und mit einem breiten Rande versehen. Ihre Einrichtung macht der Durchschnitt, Fig. 25, deutlicher. Durch die Mitte geht ein hölzernes Rohr, in dessen obere Oeffnung eine Pfanne von Horn, m, fest eingesteckt ist, während die untere durch eine runde Platte n bedeckt wird. Für den eisernen Stift l, welcher vertical auf dem Tische steht, enthält die Platte n ein Loch; von der Spitze dieses Stiftes wird die Pfanne m, und somit die ganze Scheibe, getragen. Umgedreht wird die letztere durch eine hölzerne Drehstange d, welche oben und unten einen eisernen Stift besitzt. Der obere Stift steckt in einer an der Zimmerdecke befestigten Latte; der untere wird in eines der Löcher gesetzt, welche man bei c (Fig. 24) auf der obern Fläche der Scheibe bemerkt. Indem man ein Loch näher am Mittelpuncte oder näher am Umkreise wählt, hat man es in seiner Gewalt, die Kraft und Geschwindigkeit des Zuges der geringern oder größern Dicke des Drahtes anzupassen. Diese Einrichtung gewährt also denselben Vortheil, wie die verschiebbare Kurbel des Abführtisches, h ist das Gestöcke, die gabelförmige Stütze für das Zieheisen k; e eine hölzerne Spule mit dem vorräthigen Drahte. Der Durchschnitt, Fig. 26, zeigt diese Spule auf einer etwas conischen hölzernen, mit zwei eisernen Spitzen versehenen, Achse steckend. Auf dem Tische a (Fig. 23) befindet sich ein Eisenplättchen i, mit einer kleinen kegelförmigen Vertiefung, in welche die untere Spitze gestellt wird; die Schraube g des eisernen Bogens f enthält eine ähnliche Vertiefung für die obere Spitze.

Wenn mit der Ziehscheibe gearbeitet wird, faßt der Drahtzieher mit der linken Hand die Drehstange d (Fig. 23), um mittelst derselben die Scheibe b

nach der Richtung des Pfeils (Fig. 24) in Bewegung zu setzen; die Rechte gebraucht er theils um das Zieheisen zu halten, und es langsam auf- und nieder zu bewegen, so, daß sich die Umwindungen des Drahtes gleichmäßig auf der Scheibe nebeneinander legen, theils um den Draht zu schmieren, indem er von Zeit zu Zeit mittelst eines Stückes Wachs, das an einem Holzstäbchen befestigt ist, die Spule e sanft in senkrechter Richtung reibt. Um, wenn aller Draht von der Spule auf die Scheibe übergegangen ist, denselben wieder auf die Spule zurückzubringen, bedient man sich eines gewöhnlichen großen Spulrades, auf dessen Spindel die Spule gesteckt wird.

C. Vorbildung der Metalle zum Drahtziehen.

Die Gestalt, in welcher die Metalle dem Drahtzuge überliefert werden, ist sowohl für die leichte und schnelle Ausübung des Ziehens, als für die Beschaffenheit des Drahtes von nicht geringer Wichtigkeit. Im Allgemeinen ist zu bemerken, daß die äußere Form der Stangen, aus welchen Draht gezogen werden soll, der Form des letztern schon möglichst nahe kommen muß. Für runden Draht werden also die Stangen am zweckmäßigsten rund sein. Viereckige oder andersgeformte Stangen haben den doppelten Nachtheil, daß 1) um nur die runde Gestalt allmählig hervorzubringen, schon ein mehrmaliges Ziehen nöthig, somit Zeitverlust unvermeidlich ist; und daß 2) leicht von den Ecken und Kanten solcher Stangen einige Theile sich umlegen, welche dann zu unganzen Stellen, Schiefern und Spaltungen im Drahte Veranlassung sind. Aber abgesehen von der Form der Stangen oder Stäbe, ist selbst die Wahl

des mechanischen Mittels, durch welches dieselben hergestellt werden, nicht gleichgültig. Durch das Drahtziehen erhalten die Metalltheilchen eine gleichsam fadenförmige Anordnung, und je vollkommener diese Veränderung bereits erfolgt ist, desto leichter, und mit desto geringerer Gefahr des Abreißens, duldet der Draht das Feinerziehen. Man kann hieraus entnehmen, daß in dieser Hinsicht eine Verfertigungsart der Stangen vorzuziehen sei, durch welche in dem Metalle eine, jener erwähnten nahe kommende, Anordnung der Theilchen hervorgebracht wird. Daß endlich die Maße der Stangen die möglichste Gleichförmigkeit haben und frei von allen Unterbrechungen des Zusammenhanges (Ungänzen) sein müsse, versteht sich von selbst, indem alle solche fehlerhafte Stellen, an welchen die Metalltheile ohne eigentlichen Zusammenhang nur auf oder nebeneinander liegen, beim Ziehen entweder abreißen, oder sich allmählig so sehr verlängern, daß auf eine bedeutende Strecke der Draht schlecht und unbrauchbar wird.

Die Verfertigung der Drahtstäbe geschieht auf folgende verschiedene Arten: a) durch Schmieden. Dieses bei Eisen und Stahl gebräuchliche Verfahren hat eine gute Wirkung auf die Structur des Metalls; aber die Verfertigung der Stangen mittelst des Hammers ist umständlich. — b) Durch Gießen. Messing und Tombak werden zuweilen in Gestalt runder Stangen gegossen, die man bloß oberflächlich abgefeilt dem Drahtzuge überliefert. — c) Durch Gießen und nachheriges Schmieden. Ueblich bei jenen schmelzbaren Metallen, welche sich glühend hämmern lassen; also bei Kupfer, Silber und Gold. Durch das Schmieden wird die Textur des gegossenen Metalls auf eine für das Drahtziehen vortheilhafte Weise verändert. — d) Durch Walzen. Eisen und Stahl lassen mit

großem Vortheile die Anwendung des Verfahrens zu, welches mit dem Nützlichen des Schmiedens die Bequemlichkeit vereinigt, daß den Stangen ohne Schwierigkeit jede beliebige, also auch die cylindrische Gestalt gegeben werden kann. Der Bd. 161 des Schauplatzes enthält die Beschreibung des Stabwalzwerkes, die Einrichtung des Drahtwalzwerkes, auf welchem geschmiedete oder gewalzte Stäbe weiter verdünnt und endlich in dicken Draht verwandelt werden, ist schon vorgekommen. — e) Durch Zerschneiden von Blech oder von dickeren gewalzten Platten. Im Kleinen befolgt man die Methode, von Blech mittelst der Scheere schmale Streifen abzuschneiden, und diesen durch das Zieheisen sowohl Rundung als den gewünschten Durchmesser zu geben, bei Gold, Silber, Platin, Zinn und Blei. Aber auch bei der fabrikmäßigen Erzeugung von Draht aus einigen Metallen, namentlich aus Eisen, Kupfer, Messing, Tombak und Zinn, wendet man dieses Verfahren an. Die Platten, welche man hierzu gebraucht und mittelst des Blechwalzwerkes (s. Bd. 80 des Schaupl. S. 162 ꝛc.) erzeugt, sind bald mehr, bald weniger dick; das Zerschneiden derselben geschieht entweder mittelst einer starken, von Wasser bewegten Scheere oder durch Schneidwalzen. Bei den Wasserscheeren wird ein langer und schwerer Hebelarm, an welchem die bewegliche Schneide sich befindet, durch die Daumen einer Welle gegen das unbewegliche Blatt gedrückt und fällt hierauf, vermöge seines eigenen Gewichts, wieder zurück, wodurch sich die Scheere öffnet. Die Metallplatte muß aus freier Hand regiert werden. Die Arbeit geht langsam, und die geschnittenen Streifen sind nicht leicht von der gehörigen Gleichheit zu erhalten. Viel vortheilhafter ist daher die Anwendung eines Walzenschneidwerkes. Die Wirkung des letzteren läßt sich, im Wesentlichen, mit

Hülfe der Fig. 2 auf Tafel 3 erklären. Man denke sich auf zwei starke eiserne Achsen, A A und B B, eine Anzahl zirkelrunder, an der Stirn flach abgedrehter, und ganz scharfkantiger Scheiben aufgesteckt und befestigt, welche sammt den Achsen die Schneidwalzen bilden. Diese Scheiben seien durchaus von einerlei Dicke, aber von verschiedenem Durchmesser; auf der Achse A A seien nämlich a, a, a, drei gleich große Scheiben, von welchen je zwei benachbarte durch eine kleinere Scheibe b getrennt sind; die Achse B enthalte Scheiben a' von gleicher Größe mit a, und andere b' von dem nämlichen Durchmesser wie b.

Endlich liegen die beiden Achsen, wie die Cylinder eines Walzwerkes, in Zapfenlagern eines Gestelles, worin sie sich umdrehen lassen, ohne ihre Stellung im Uebrigen verändern zu können. Diese Stellung sei aber von solcher Art, daß die Scheiben a zwischen die Scheiben a' mit einem gewissen Theile der Peripherie eingreifen. Nach allen diesen Voraussetzungen wird es leicht sein, einzusehen, daß eine Blechplatte, welche man den Schneidwalzen an der Berührungsstelle der Scheiben a' und a' darbietet, während die beiden Walzen nach entgegengesetzter Richtung sich umdrehen, zwischen letztere hineingezogen, aber auch zugleich in eben so viele Streifen zerschnitten werden muß, als sich große Scheiben (a und a') auf den beiden Achsen befinden. Diese Streifen oder vierkantigen Stäbe finden in den Oeffnungen 1, 2, 3, 4, 5 Raum, welche zwischen den Scheiben a und b' einerseits, und a' b andrerseits gelassen sind. Fig. 3 zeigt im Durchschnitte die Lage der Stäbe nach dem Zerschneiden. Das ganze Büschel von Stäben wird hinter den Walzen mit einer Zange gefaßt und herausgezogen.

Den größeren Schneidwerken zum Schneiden der Eisenstäbe giebt man die hier erwähnte Einrichtung, wobei die Schneidwalzen durch stählerne Scheiben gebildet werden, die man auf eiserne Achsen steckt. Man kann indessen zum Behufe der Drahtfabrication aus Messing oder Kupfer ein Schneidwerk auch mit Walzen herstellen, welche aus dem Ganzen gearbeitet sind und statt der Scheiben entsprechende flache, auf der Drehbank gebildete Rinnen und Reifen besitzen. Ein Schneidewerk dieser Art ist auf Tafel 3 und zwar Fig. 6 von hinten, Fig. 7 von der Seite, Fig. 10 in einem horizontalen Durchschnitt abgebildet. Die Fig. 8, 9, 11 zeigen einzelne Theile der Maschine.

Zwei starke Eisenschienen h m, k m, welche mittelst Schrauben t 10, t 10 auf einem Balken A befestigt und durch zwei Querstäbe c, p verbunden sind, bilden die Grundlage des Gestells. Auf ihnen stehen die vier eisernen Säulen 1, 2, 3, 9, über welche oben die (von vier Schrauben festgehaltene) Platte r gelegt ist. Die beiden gereiften, auf der Oberfläche verstählten und gehärteten Walzen, welche man in Fig. 6 bemerkt, haben ihre messingenen Zapfenlager zwischen den Säulen des Gestells: y, y sind die Lager der obern, z, z jene der untern Walze. In dem Durchschnitte Fig. 10 bemerkt man, daß jeder Walzenzapfen einen doppelt conisch angedrehten Reifen 12 hat, der von einer gleich gestalteten Furche des Lagers aufgenommen wird und jede Verschiebung verhindert. Die Zapfenlager umfassen mit verticalen Einschnitten, welche sich auf ihren schmalen Seitenflächen befinden, die Säulen des Gestells, zwischen welche sie von oben hereingeschoben sind. Jede Walze enthält 16 bis 20 genau rechtwinkelig eingedrehte Rinnen und eben soviel Reifen, mit welchen sie beide in einander eingreifen, auf die Weise,

welche Fig. 2, Tafel 3 deutlicher zeigt. In Fig. 6 sind, zur Beförderung der Deutlichkeit, die Rinnen schwarz ausgefüllt. Eine Metallplatte, welche die volle Länge der Walzen zur Breite hat, wird also in 32 bis 40 Streifen zerschnitten. Da sich die Breite dieser letztern nach ihrer Dicke (welche die Dicke der zerschnittenen Platte ist) richten muß, so können verschiedene Walzen in das Gestell eingelegt werden, falls man bald dickere, bald dünnere Platten schneiden will. Die Achse der untern Walze trägt ein eisernes gezahntes Rad 13, welches von dem Getriebe 14 der Wasserradwelle 15 (Fig. 10) umgedreht wird. Vermittelst der zwei in einander eingreifenden und gleich großen Räder f, g wird von der unteren Walze die obere mit herumgeführt.

Da die Oeffnungen, welche zwischen den Reifen der einen Walze und den Rinnen der andern bleiben (1, 2, 3, 4, 5, Fig. 2) bei verschiedener Dicke der zu schneidenden Platte größer oder kleiner sein müssen, so ist es nöthig, die Walzen bald weniger, bald mehr in eineinander greifen zu lassen, wiewohl diese Unterschiede, schon wegen des Eingriffes der Räder f und g, nicht groß sein können. Man erreicht diese Absicht durch Heben oder Herablassen der obern Walze. Die Einrichtung, welche hierzu an dem gegenwärtigen Schneidwerke angebracht ist, stimmt mit derjenigen überein, welche man an anderen kleinen Walzwerken oft findet. Die Lager y der obern Walze sind nämlich im Gestelle auf und nieder beweglich. Die Zapfen dieser Walze liegen außerdem mit einigem Spielraum in zwei Ringen der eisernen Träger 5, 5, welche letztere bei 4, 4 an dem Bügel 4 s u 4 festgeschraubt sind. Zu größerer Verständlichkeit ist in Fig. 8 die Seitenansicht des Bügels mit einem der Ringe 7 und in Fig. 9 ein Theil des Gestells nach Wegnahme des

Bügels und der Räder f, g gezeichnet. Die Stellschrauben 8, 8, welche frei durch Löcher der Platte r gehen und auf die Zapfenlager y drücken, haben ihre Muttern in den zwei Messingklötzen d, d (welche zwischen den Säulen des Gestells durch die Bolzen c, e festgehalten werden), und heben oder senken, wenn sie links oder rechts umgedreht werden, den Bügel s u, durch diesen aber, mittelst der Ringe an 5, die Walzen. Die gleichmäßige Umdrehung der Schrauben geschieht mittelst der an ihnen befestigten, gleich großen Zahnräder w, x, in welche das Mittelrad b eingreift. Letzteres wird an den Armen 6 in Bewegung gesetzt. c ist ein Sperrrad, welches das Zurückweichen von b verhindert; der Sperrkegel befindet sich auf der obern Fläche des Bügels s u.

Die auf der hintern Seite der Maschine heraustretenden Metallstäbe werden mit einer Zange zusammengefaßt und in Gestalt eines großen Ringes aufgerollt. Sie würden sich aber leicht verwirren, wohl auch in den Rinnen der Walzen hängen bleiben und sich um letztere aufwickeln, wenn nicht eine Vorrichtung vorhanden wäre, welche Beides verhindert. Diese besteht für jede Walze aus einem horizontal liegenden eisernen Kamme, dessen Zähne und Einschnitte sich dicht an die Rinnen und Reifen der Walze anschließen. Beide Kämme liegen in so geringer Entfernung übereinander, daß eben nur die geschnittenen Stäbe Raum haben, zwischen ihnen herauszugehen. In Fig. 6 und 7 sind die Kämme, um Undeutlichkeit zu vermeiden, weggelassen; allein man erkennt ihre Stelle aus den Schraubenköpfen a, a, a, a, welche die Kämme an den Säulen 1, 2 zu befestigen bestimmt sind. In Fig. 10 ist der Kamm der untern Walze zu sehen und mit 11 bezeichnet. Es ist natürlich, daß in dieser Ansicht die

Walze von ihm zum Theil bedeckt wird. Die eiserne, mit einem Spalte versehene, und an den Säulen 3, 9 befestigte Schiene v (Fig. 7, 10, und besonders gezeichnet, Fig. 11) dient zur Zuleitung der Blechtafeln nach den Walzen hin.

Das Schneiden der Drahtstäbe ist mit unverkennbaren Nachtheilen und Unvollkommenheiten verbunden. Geschieht es mittelst der Scheere, so fallen die Stäbe selten quadratisch aus, wie sie doch sein müssen, wenn sich ihre vierseitige Gestalt der cylindrischen am meisten nähern, folglich die Umwandlung in letztere am leichtesten von Statten gehen soll. Dieser Mangel kann bei der Anwendung des Walzenschneidwerkes leicht entfernt gehalten werden, wenn man die Dicke der zum Schneiden bestimmten Tafeln genau gleich macht der Breite, welche die Rinnen und Reifen auf den Cylindern haben. Hier tritt aber ein anderer schädlicher Umstand ein. Damit die Bewegung der Walzen mit der erforderlichen Leichtigkeit Statt finden könne, dürfen die Reifen der einen die Rinnen der andern seitwärts nicht genau berühren. Die Folge davon ist, daß in den kleinen Zwischenraum das Metall hineingequetscht wird, und jeder der Stäbe auf derjenigen Fläche, welche einem Reifen zugekehrt war, etwas concav, auf der entgegengesetzten Seite aber, welche in einer Rinne der andern Walze lag, in entsprechendem Grade convex erscheint. Fig. 4, a (Tafel 3) zeigt im Durchschnitte diese Gestalt, wobei 1, 3 und 2, 4 die Schnittflächen sind. Wird ein solcher Stab durch ein Zieheisen gezogen, so legen sich die scharfen Kanten 3, 4 sehr leicht um (s. Fig. 4, b), und indem sie sich bei wiederholtem Ziehen immer mehr nähern, entsteht eine in der ganzen Länge hinlaufende Höhlung n, welche sich zuletzt schließt und Ursache wird, daß der Draht von einem Ende bis zum andern unganz ist,

weil die erwähnten Kanten sich zwar fest anschmiegen, nie aber mit dem Körper des Drahtes ganz vereinigen können. Man kann diesem Fehler bloß dadurch einigermaßen vorbeugen, daß man die Stäbe zum Anfange durch Ziehlöcher gehen läßt, welche weit genug sind, um die Kanten nur sehr allmählig abzustumpfen.

In allen Fällen, wo Drahtstäbe aus (gewalzten oder geschmiedeten) Platten geschnitten werden, tritt ferner folgender Nachtheil ein. Durch die Bearbeitung der Platten sind die Theilchen derselben durchaus nach zwei Dimensionen (Länge und Breite) ausgestreckt worden, haben folglich ein mehr oder weniger blättriges Gefüge gebildet, welches dem Drahtziehen sehr ungünstig ist. Denn die durch Zerschneiden der Platten gebildeten Stäbe besitzen weit geringere absolute Festigkeit, als solche, welche von Anfang her (durch Schmieden oder Walzen) nur nach einer Richtung gestreckt worden sind, und hierdurch ein fadenartiges oder faseriges Gefüge erlangt haben. Daher reißen die geschnittenen Stäbe beim Drahtziehen viel öfter und geben mehr Abfall an kurzen, unbrauchbaren Stücken.

Es war bisher die Rede von der Vorbildung der Metalle zum Ziehen des runden Drahtes. Façon-Draht wird nie von so bedeutender Dicke verfertigt, daß man die Anlage zu der Gestalt desselben mit geschmiedeten, gewalzten oder gegossenen Stangen machen müßte. Man bedient sich dazu vielmehr des rundgezogenen Drahtes, den man nur noch durch wenige Löcher von der bestimmten Form gehen läßt, nicht sowohl, um ihn dünner zu machen, als vielmehr, um ihm die beabsichtigte Gestalt des Querschnittes zu geben. In manchen Fällen indessen ist es bequemer, schmale, mit der Scheere ge-

schnittene, Blechstreifen anzuwenden, z. B. für Draht von der Gestalt b, i oder n (Tafel 1, Fig. 1).

Glühöfen.

Die Nothwendigkeit, den Metallen Weichheit und Dehnbarkeit, welche sie durch das Drahtziehen mehr oder weniger schnell und vollständig einbüßen, von Zeit zu Zeit durch Glühen wieder zu geben, ist schon angedeutet worden. Diese Operation kann natürlich nur bei Metallen Statt finden, welche die Glühhitze ertragen, ohne zu schmelzen; also nicht bei Zink, Zinn und Blei. Das Zink kann nur angewärmt werden, wie dieß auch bei seiner Verarbeitung zu Blech geschieht; Zinn und Blei ertragen das Ziehen selbst ohne diese Hülfe. Je weicher überhaupt ein Metall in natürlichem Zustande ist, desto weniger wird es beim Ziehen hart, und desto weniger oft erfordert es also das Glühen; daher z. B. Eisendraht öfter geglüht werden muß, als Kupferdraht, und dieser wieder öfter, als Draht von feinem Silber, wenn alle durch eine gleiche Anzahl von Löchern zur nämlichen Feinheit gebracht werden sollen. Je größer die Verdünnung ist, welche der Draht in einem Ziehloche erfährt, desto mehr vergrößert sich dabei seine Härte. Je feiner der Draht schon gezogen ist, desto seltener verlangt er das Glühen, weil die Erhitzung während des Ziehens selbst, bei der geringen Metallmasse, das Hartwerden zum Theile verhindert.

Das Glühen der Drahtstäbe und Drähte kann ganz einfach auf einem Heerde geschehen, wo man sie mit dem Brennstoffe (Holz oder Kohlen) umschüttet und letztern anzündet. Es kann ferner mit Holzkohlen in der Esse vorgenommen werden, wo das Feuer durch ein Gebläse angefacht wird. In Fig. 8

(Tafel 1) und Fig. 1, 2 (Tafel 2) ist b' diese Esse, D' der dazu gehörige Blasbalg. Letzterer wird in Thätigkeit gesetzt durch die Kurbel i' der Welle H. Die Stange k' wird von dieser Kurbel abwechselnd auf- und niedergezogen und bewegt auf dieselbe Weise den Arm l', dessen Drehungsachse die Welle m' ist. Die Welle trägt einen zweiten Arm n', welcher mittelst der Ziehstange o' den Blasbalg in Wirksamkeit setzt. p' p' sind die Lagerständer des Balges. Die Welle H erhält ihre Umdrehung, mittelst des Getriebes E, von dem Kammrade C der Wasserradwelle B.

Das Glühen auf dem offenen Heerde oder in der Esse ist mit Verschwendung von Brennmaterial verbunden, und in der Esse befördert überdieß der Windstrom die Oxydation des Drahtes. Vortheilhafter sind daher in jeder Hinsicht eigene Glühöfen, welche, um ihre Bestimmung vollkommen zu erfüllen, das Glühen in der kürzesten Zeit, mit dem geringsten Brennstoffaufwande und mit möglichster Vermeidung der Oxydation zu Stande bringen müssen. Die Oxydation hat den doppelten Nachtheil, daß sie wahrer Verlust an Material ist, und daß die Oxydkruste auf dem Drahte die Ziehlöcher schnell ausschleift und erweitert. Sehr dünner Draht ist überdieß der Gefahr ausgesetzt, beim Glühen sich in der ganzen Masse zu oxydiren (zu verbrennen), und sollte daher immer unter gänzlicher Abhaltung der Luft (in wohl verschlossenen Behältnissen) geglüht werden. Eisen- und Stahldraht, bei welchen die Oxydation am bedeutendsten ist, taucht man, um dieselbe besser zu vermeiden, gern in einen Brei von Lehm und Wasser, oder Lehm, Kalk und Wasser, und läßt diesen Ueberzug lufttrocken werden, bevor man zum Glühen schreitet. In allen Fällen muß man sich hüten, das Glühen unnöthig lange fortzusetzen.

Wenn der Draht zum schwachen Rothglühen gekommen ist, hat er seine Weichheit vollkommen wieder erlangt, und eine stärkere oder über diesen Zeitpunct hinaus dauernde Erhitzung würde nur nachtheilig sein.

Der einfachste Glühofen ist ein quadratischer oder länglich viereckiger, auf allen Seiten ummauerter und oben zugewölbter Heerd, welcher in einer der Umfassungsmauern eine Thür zum Einsetzen und Herausnehmen der Drahtringe, im Gewölbe aber eine Rauchöffnung besitzt. Eiserne oder von Backsteinen gemauerte Böcke dienen als Unterlage für den Draht, die Feuerung geschieht mit Holz, Reisig oder Holzkohlen. — Besser, und besonders ökonomischer in Hinsicht auf den Brennstoffaufwand, ist ein cylindrischer gemauerter Ofen von 2 oder 3 Fuß innerem Durchmesser und 6 bis 7 Fuß Höhe, in welchem man, 16 Zoll über dem Boden, einen Rost für das Brennmaterial (Holz, ausgegerbte Lohe ꝛc.), und 12 Zoll höher einen zweiten, nur aus drei oder vier Eisenstäben gebildeten Rost anbringt. Auf diesen letztern wird zuerst (um die Stichflamme abzuhalten) eine ringförmige, ausgeschnittene Eisenblechscheibe, darüber der Draht in Ringen gelegt, bis der Ofen beinahe voll ist. Das Einsetzen des Drahtes geschieht entweder von oben, oder durch eine wohl zu verschließende Thür von der Seite. Die Ofenwand hat zwischen den beiden Rosten eine andere Thür, zum Einbringen des Heizmaterials; man füllt auch den Raum rund um die Drahtringe und im Innern derselben mit klein gespaltenem Holze aus und bedeckt, nachdem dasselbe entzündet ist, den Ofen mit einem Deckel von Eisenblech, in welchem eine Zugöffnung angebracht ist. Statt dieses Deckels kann dem Ofen eine gemauerte Haube mit einem Schornsteine gegeben werden.

Um beim Ausglühen den Zutritt der Luft vollkommen abzuhalten, bedient man sich am besten gußeiserner cylindrischer Gefäße, welche 6 Fuß hoch, und nach der Größe der Drahtringe 1½ bis 3 Fuß weit sein können. Ein solcher Cylinder wird mitten in einem runden Ofen, dessen Wand ringsum 12 Zoll von demselben absteht, auf ein massives gemauertes Fundament gesetzt, und durch einen mit Lehm aufgekitteten Deckel gut verschlossen. Auf dem Boden des ringförmigen Zwischenraumes, welcher zwischen dem Cylinder und der Ofenwand bleibt, sind, etwas tiefer als die Oberfläche des Fundamentes, drei gleich weit von einander entfernte Feuerroste angebracht, die ihre besonderen Heizthüren und Aschenheerde haben. Der Ofen wird mit einer blechernen Kuppel bedeckt, aus deren Mittelpunct ein Zugrohr mehre Fuß in die Höhe geht. Die Heizung geschieht mit Holz oder mit Steinkohlen. Es versteht sich von selbst, daß die Cylinder erst nach vollendeter Abkühlung wieder geöffnet werden dürfen, was im Ofen selbst (wo dann die Cylinder für immer stehen bleiben) oder außerhalb desselben geschehen kann. Schneller erhitzt werden Glühgefäße, welche man aus zwei concentrisch aufgestellten eisernen Cylindern bildet, deren ringförmiger Zwischenraum oben und unten einen dichtschließenden Boden erhält. Die Drahtringe kommen in diesen Raum zu liegen, und die Flamme streicht sowohl rund um den äußern, als durch den innern Cylinder empor.

Zum Erhitzen der Eisenstäbe, welche unter dem Walzwerke in Draht verwandelt werden sollen, ist ein Flammenofen am zweckmäßigsten, der ein sehr niedriges Gewölbe, und einen (im Verhältniß zum Glühheerde) sehr großen Feuerheerd besitzt. Der Rost des letztern kann 42 Zoll lang und 36 Zoll breit sein, wenn die Breite des Glühheerdes (der Länge

des Rostes entsprechend) 42 Zoll und seine Länge 48 Zoll beträgt. Der Glühheerd ist ganz horizontal und eben; er behält im ersten Drittel seiner Länge (vom Roste an gemessen) seine Breite unverändert, läuft aber dann, schnell sich verjüngend, eiförmig gegen den Rauchcanal zu, durch welchen der Zug in den Schornstein Statt findet. Die Feuerbrücke oder niedrige Mauer, welche den Rost vom Glühheerde scheidet, ist 6 Zoll hoch; zwischen ihr und dem Ofengewölbe bleibt in der Höhe 10 Zoll Raum zum Durchstreichen der Flamme; zunächst am Rauchcanale ist das Gewölbe 12 Zoll von der Fläche des Heerdes entfernt.

Die Figg. 6 und 7, Taf. XIV, stellen einen solchen Glühofen, letztere im Grundriß und erstere im senkrechten Durchschnitt nach der Linie a b b c c d d e, Fig. 7, vor. Auf dem innern und äußern Rande der Ringplatte aa′ sind zwei, oben und unten offene, passende und wie jene gußeiserne Cylinder aufgeschraubt und durch eine dünne Schicht Lehmkitt luftdicht gemacht. In den hohlwalzenförmigen Zwischenraum beider Cylinder A kommen die Drahtringe auf einander zu liegen, wodurch zugleich der erforderliche Durchmesser der Ringplatte, also beider Cylinder, bedingt wird. Ist dieser ringförmige Raum B mit dem zu glühenden Drahte geladen, so wird oben zum luftdichten Verschluß eine eben solche ringförmige Deckplatte aufgelegt. Das Ganze wird durch eine mechanische Vorrichtung mit einer Rolle über dem Ofen in diesen eingesetzt und nach der Glühung herausgenommen. C ist der Heizraum, D der Aschenfall. Oben wird der Ofen mit einer beweglichen Haube geschlossen, in deren Mitte ein Rauchrohransatz E befindlich und die mit einer schlecht wärmeleitenden Füllung versehen ist. Die Zahlen 1, 2, 3, 4 und 5 bezeichnen die Circulation des Feuers,

welches rings um alle Wände (Boden, Seitenflächen, innerer Cylinder und Deckel) des Drahtbehältnisses spielt. Mittelst des Schiebers F kann die Centralöffnung des Ringdeckels größer und kleiner gemacht werden, um das Feuer um und durch das Drahtgefäß, in das die Luft nicht zutreten kann, gehörig leiten zu können, damit eine ganz gleichförmige Glühung erfolge. Die Feuerung erfolgt mit Holz, Reisig oder Steinkohlen.

II. Fabrication des Drahtes aus verschiedenen Metallen im Besondern.

1. Eisendraht.

Zur Verfertigung des Eisendrahts ist ein sehr zähes und festes (nicht mürbes), dabei vollkommen ganzes, im Bruche fadiges Eisen das beste. Härte ist eine für diese Verarbeitung nicht schädliche Eigenschaft, vielmehr giebt hartes Eisen festen und elastischen Draht, wie er für manche Zwecke (z. B. zu Saiten, zu den Woll- und Baumwollkratzen ꝛc.) erfordert wird; allein es verlangt eine aufmerksamere Behandlung und ein öfteres Glühen, als ein weiches Eisen, weil sich durch das Ziehen schneller seine Härte vermehrt. Außer den Eigenschaften, welche vom Drahte im Allgemeinen gefordert werden, soll der Eisendraht in's besondere auf dem Bruche eine hellgraue Farbe und ein zackiges Ansehen besitzen; weil eine dunkle Farbe, und eine conische Erhabenheit der einen Bruchfläche, welcher eine gleichgestaltete Vertiefung auf der andern entspricht, mürbes Eisen characterisiren.

Man muß bei der Fabrication des Eisendrahtes zwei verschiedene Verfahrungsarten unterscheiden, welche von ungleichem Werthe sind. Nach der ältern, noch jetzt häufig ausgeübten Methode werden ge-

schmiedete, gewalzte oder geschnittene Eisenstäbe zuerst durch Stoßzangen, späterhin auf Wasser- und Handleiern gezogen; nach der verbesserten, immer mehr in Gebrauch kommenden Art fällt die Anwendung der Zangen ganz weg, die Streckung der Stäbe geschieht anfangs ausschließlich durch eingekerbte Walzen, späterhin aber gleichfalls mittelst der Zieheisen auf den Leierbänken.

a. Die Vorarbeit für den Zangenzug besteht in der Erzeugung möglichst dünner Stäbe. Die deutschen Drahthütten verarbeiten meistentheils das dünne vierkantige Zaineisen, obwohl dasselbe wegen der starken Eindrücke, welche seine Fläche von der schmalen Bahn des Schmiedehammers erhalten haben, am allerunzweckmäßigsten zu gebrauchen ist. Jene Eindrücke nämlich verschwinden erst nach zwei- bis viermaligem Ziehen und geben zu schieferigen und unganzen Stellen Veranlassung. Schlichte vierkantige Stäbe ziehen diesen Nachtheil in geringerem Grade nach sich. Das Schmieden runder Stangen, welche ohne Zweifel die besten wären, ist nur zu umständlich, daher kostspielig. Geschnittenes Eisen hat die allgemeinen Fehler der geschnittenen Stäbe, welche weiter oben angegeben sind. Das beste Mittel bleibt also die Anwendung des Stabwalzwerkes (s. Bd. 161), mit welchem man im Stande ist, ohne Schwierigkeit und Zeitverlust auch ganz runde Stäbe zu erzeugen.

Die erste Zange, welcher die Eisenstäbe übergeben werden, zieht dieselbe drei oder vier Mal durch die größten Löcher. Der Draht kommt sodann auf eine zweite Ziehbank und wird überhaupt nach und nach von vier Zangen bearbeitet, deren jede ihn durch drei oder vier Löcher zieht, so daß er im Ganzen zwölf bis sechzehn Mal gezogen wird. Die anfängliche Dicke der Stäbe und die Güte des Eisens

bringen natürlich Abweichungen von diesen Bestimmungen hervor. Es ist zweckmäßig, jeder folgenden Zange eine größere Zuglänge zu geben, oder sie in gleicher Zeit mehr Züge machen zu lassen, nicht nur weil der dünnere Draht eine größere Geschwindigkeit des Ziehens duldet, sondern auch, damit der allmählig länger werdende Draht in dem Maße aufgearbeitet werden kann, wie die vorhergehenden Zangen ihn liefern. Die Zangenbänke geben den Draht mit einer Dicke von 0,1 bis 0,3 Zoll ab; die weitere Verfeinerung geschieht auf den Rollen oder Scheiben. Hier muß der Draht, um z. B. von 0,2 Zoll Dicke bis auf 0,01 Zoll gebracht zu werden, noch durch ungefähr 30 Löcher gehen. Als Schmiere wird Talg, oder eine Mischung von Talg und Rüböl angewendet.

Der Eisendraht läßt sich, so lange er dick ist, kaum öfter als drei bis fünf Mal ziehen, ohne des Glühens bedürftig zu werden. Da indessen mit zunehmender Feinheit dieses Bedürfniß immer seltener wiederkehrt, so reicht für die Fabrication der dünnsten Drahtsorten, welche 40 bis 45 Mal durch die Zieheisen gehen, ein fünfmaliges Glühen gewöhnlich hin. Wenn der Eisendraht nicht in ganz verschlossenen Behältnissen geglüht wird, so bildet sich auf seiner Oberfläche durch den Zutritt der Luft eine beträchtliche Menge Glühspan. Um diesen zu entfernen, bevor man den Draht von Neuem zieht, wird entweder eine Beize oder eine mechanische Behandlung, Scheuern, angewendet. Im ersten Falle kann man sich am zweckmäßigsten sehr verdünnter Schwefelsäure bedienen. Man hat die Bemerkung gemacht, daß, wenn in der Säure etwas Kupfervitriol aufgelös't wird, die auf dem Eisen sich niederschlagende, äußerst dünne Kupferhaut das nachherige Ziehen (durch Verminderung der Reibung im Ziehloche) er-

leichtert. Die Ablösung des Glühspans durch Scheuern ist die gewöhnlichste Methode. Grobe Drähte werden zu diesem Behufe mit Kieselsteinen in eine durchlöcherte liegende Tonne gegeben, die sich unter stetem Zufließen von Wasser, um ihre Achse dreht, oder man bedient sich statt der Tonne eines hölzernen, stark mit Eisen beschlagenen Kastens, der durch Daumen einer Welle gehoben wird, und dann auf einen Block niederfällt; oder man befestigt die Drahtringe auf einer sogenannten Polterbank an Hebeln, die man durch Maschinerie aufheben und dann wieder herabfallen läßt, wobei die Erschütterung allmählig den Glühspan ablös't, und zufließendes Wasser denselben wegführt. Diese Vorrichtung ist auf Tafel 1, Fig. 8 und Tafel 2, Fig. 1, 3 abgebildet. a', a', a', a' sind vier Hebel, die sich um Bolzen in den Ständern B', B' bewegen. Auf ihnen liegen die, nach dem Glühen wieder erkalteten Drahtringe, wie c', welche durch Haken b', d', vor dem Herabfallen gesichert werden. Mit jedem Hebel ist, als dessen Verlängerung, eine Eisenstange b' verbunden, die zwischen aufrechten Stangen c' eine Leitung findet. Auf der Welle A', welche von der Wasserradwelle vermittelst der Räder und Getriebe C, F, G, D die Bewegung erhält, befinden sich (für jeden Hebel vier) Daumen, welche das Heben von a' verrichten. Die Bewegung der Welle A' läßt sich abstellen. Der Zapfen der Zwischenwelle I, zunächst dem Getriebe G, hat nämlich ein verschiebbares Lager, zu welchem der Abstellungshebel h' gehört. Die Verbindung des Hebels mit dem Zapfenlager erlaubt, das Getrieb G mit dem Rade D nach Erforderniß in oder außer Eingriff zu setzen. — Wirksamer noch als die eben beschriebene Maschinerie zum Scheuern ist folgende. Zwei senkrechte hölzerne Stangen von mehren Fuß Höhe sind auf

einem Klotze nahe neben einander aufgerichtet, und oben durch ein Querholz verbunden. In die Oeffnung dieser rahmenähnlichen Verbindung reicht der längere Arm eines horizontalen Hebels, dessen entgegengesetzter kürzerer Arm durch die Daumen einer Welle niedergedrückt wird. Im Zustande der Ruhe liegt der lange Hebelarm auf dem Klotze, unter den von oben über die beiden Stangen aufgesteckten Drahtringen; wird er nun durch die Bewegung der Daumenwelle in die Höhe geschnellt, so wirft er mit Kraft die Ringe empor, welche sich beim Wiederherabfallen aneinander stoßen und reiben. — Feine Drähte werden in einer Tonne oder einer Trommel von Eisenblech, die sich um ihre Achse dreht, gescheuert, worauf man den Rest des Glühspans mit Leder und feinem Sande abreibt, bis der Draht ganz blank ist. In Fig. 8. (Tafel 1) und Fig. 1, 3 (Tafel 2) ist g′ eine Scheuertonne, die bei f′ mit der Welle A′ zusammengekuppelt ist.

Von der Anwendung gewalzter Stäbe zur Drahtzieherei, von der wir weiter oben geredet haben, ist nur ein Schritt zu der verbesserten Drahtfabrication, bei welcher die Verdünnung der Stäbe, durch Walzen, so weit fortgesetzt wird, als nöthig ist, um mit Beseitigung der Zange, das Ziehen sogleich auf Scheiben vornehmen zu können. Es werden dadurch die so nachtheiligen Zangenbisse gänzlich vermieden, und es erhält der Draht eine Schönheit, nach der man auf dem alten Wege vergeblich trachtet.

Wir wollen daher in dem Folgenden die Fabrication des Seil- und Drahteisens und der gröbern Eisen-Drahtsorten, sowie sie jetzt in den besten Hütten Englands, Frankreichs, Belgiens und Deutschlands üblich ist, beschreiben.

Seileisen oder Drahteisen (fer à guides der französischen Hütten) nennt man alles feine

Rundeisen von 4 bis 9 Millimeter Durchmesser. Nr. 20 bis 28 der Drahtklinke von Limoges, welches man zum Verbrauch in den Drahtziehereien anfertigt. Diese Fabrication erfolgt mittelst eines Feineisenwalzwerkes, gleich dem, welches wir beschrieben haben, allein sie erfordert die Anwendung besonderer Walzen und einiger Werkzeuge, welche wir hier beschreiben wollen.

Angewendete Apparate.

Von den Oefen. — Alles feinere Rundeisen wird aus Quadrateisen von 0,03 bis 0,05 Meter Stärke angefertigt, welches man in gewöhnlichen Steinkohlenflammöfen oder in solchen Oefen glüht, welche mit der verlornen Flamme der Frischheerde gefeuert werden.

Ein mit Steinkohlen gefeuerter Flammofen kann ohngefähr 6000 Kilogramm Kolben- oder Materialeisen in 24 Stunden ausglühen und verbraucht 350 bis 450 Kilogr. Steinkohlen auf die Tonne fertiges Eisen; der Abgang im Ofen und der Ausschuß betragen 16 bis 20 Procent. Das Ausglühen von 280 Kilogr. Kolben dauert ohngefähr 15 bis 20 Minuten; das Auswalzen mit Walzen, die nur 200 Umgänge in der Minute machen, 30 bis 35 Minuten.

Glühöfen, welche mit der verlornen Flamme der Frischheerde gefeuert werden, erfordern Materialeisen, welches nicht stärker, als 0,030 bis 0,035 Meter ist; es können davon 2500 bis 3000 Kilogr. in 24 Stunden ausgeglüht werden, ohne daß man mehr als 4 bis 5 Procent Abgang, ohne Einschluß des Ausschusses, hat. Wenn man abwechselnde Einsätze macht, wie bei den mit Steinkohlen gefeuerten Oefen, so setzt man auf einmal 160 bis 180 Kilogrammen

ein; allein es ist zweckmäßiger, den Ofen in mehre Abtheilungen zu theilen und auf eine ähnliche Weise zu verfahren, wie die ist, welche wir weiter oben beim Glühen der Platinen zum Schneideisen angegeben haben; es ist dieß das einzige Mittel, die Wärme dieser Glühöfen gehörig zu benutzen.

Einrichtung der Walzwerke. — Bei der Einrichtung, welche wir mit Hülfe von Tafel V beschrieben haben, sind 5 Walzgerüste erforderlich, deren Walzen mit einer Geschwindigkeit von 200 bis 260 Umgängen in der Minute betrieben und wobei Kolben in Rundeisen von 5 Millimeter Durchmesser und von 25 — 35 Meter Länge verwandelt werden. Bei stärkern Sorten gebraucht man nicht soviel Walzgerüste, und man kann selbst eins bei Eisen von 5 Millimeter Stärke weglassen, besonders, wenn das Eisen weich ist; allein die Fabrication sehr langer Stücke wird alsdann schwieriger, gefährlicher und wenig fördernd.

Wir wollen zuvörderst die Tafeln V und VI beschreiben:

Die Tafel V giebt eine genaue Abbildung eines Eisendrahtwalzwerks, sowie es neuerlich in einer französischen Hütte eingerichtet worden ist.

Dieses Walzwerk besteht, wie folgt:

Aus dem Getriebegerüste P;

aus 5 Walzgerüsten C, von denen die drei ersten Walzen von 0,60 Meter (24 Zoll) Körperlänge haben, die beiden andern aber solche von 0,40 Meter. Das letztere Gerüst kann auch ein Paar Streckwalzen aufnehmen.

Die Bewegung wird dem Walzwerke durch die Welle A ertheilt, welche mit dem mittlern Getriebe durch einen Muff verbunden ist. Alle Gerüste können 3 Walzen aufnehmen; denn will man nur zwei

anwenden, so ersetzt man die dritte durch eine kleine Welle D.

Bei der gewöhnlichen Fabrication bedient man sich nur der beiden ersten und des letzten Gerüstes; das erstere enthält die Streckwalze, das zweite die Schlichtwalze und das letzte die Ausstreckwalze.

Bei der Fabrication feinerer Drahtsorten, von 5 — 6 Millimeter Dicke, werden alle Gerüste angewendet. Das erste enthält 3 Streckwalzen, das 2te, 3te und 4te, ein jedes zwei Präparirwalzen, welche abwechselnd oben und unten in den Gerüsten angebracht sind; das letzte endlich enthält zwei Schlicht- oder Vollendungswalzen mit runden Kalibern.

Die Fig. 3, 4 und 5 stellen den Aufriß, einen Durchschnitt durch die Achse und einen horizontalen Durchschnitt des Getrieberegisters dar.

Die Stellung des Zapfenlagers P wird mit Keilen bewirkt.

Das Zapfenlager Q liegt fest und ruht auf zwei eisernen Leisten o und o'. Zwischen R und S bringt man ein Splieth d d', wodurch man die Entfernung der beiden obern Getriebe genau reguliren kann. Das Zapfenlager T endlich wird durch Keile gehalten, welche es zwischen den Getriebezapfen und der Kappe des Gerüstes festhalten.

Fig. 6, Aufriß und Durchschnitt eines Kuppelungsgetriebes; die Zähne kreuzen sich wie bei den Getrieben des Grobeisenwalzwerkes.

Die Figg. 7, 8 und 9 geben einen Aufriß, eine Seitenansicht und einen horizontalen Durchschnitt von dem Walzengerüste.

Die Stellung des Zapfenlagers P wird durch den Schlüssel d d' regulirt.

Das Zapfenlager Q, welches die mittlere Walze trägt, ruht auf den beiden Vorsprüngen O O', die an den Ständer angegossen sind.

Das Zapfenlager R besteht aus Schmiedeeisen, ist doppelt und mit zwei Pfannen versehen; das untere wird mittelst Keile regulirt, welche man zwischen den Rothguß und das Eisen legt. Das obere ruht auf dem Stabe D D', dessen Stellung man durch Keile regulirt, die an seinem Ende in Löcher eingelegt werden, welche in dem Ständer angebracht sind.

Die eisernen Trageleisten M M', die an den innern Flächen der Ständer angebracht worden sind, dienen dazu, es zu verhindern, daß der Druck, welcher sich während des Durchwalzens von dem Eisen durch die untere Walze entwickelt, sich nicht auch den Zapfen der obern Walze mittheilte.

Das obere Zapfenlager ist mit einer Sicherheitsbüchse T versehen, auf welche die Schraube V wirkt; dieselbe hat eine eiserne oder broncene Mutter E, welche das Losziehen während des Betriebes verhindert. Die Seitenstellung wird mittelst 10 kleiner Schrauben v bewirkt.

Die Fig. 10, 11 und 12 stellen das doppelte eiserne Zapfenlager R, Fig. 7, einzeln dar. Fig. 13 ist die eiserne Tragleiste M in den Figg. 7 und 8.

Fig. 14, 15 und 16, unteres Zapfenlager P (Fig. 7) mit seinem Splieth.

Muffe, Kuppelungswelle, Ausrückmuff sind in den Figg. 17, 18 und 19 dargestellt; der letztere ist am Ende der Welle A angebracht, welche dem Walzwerk die Bewegung mittheilt (Fig. 1).

Die Tafel VI enthält die Abbildungen mehrer Vorrichtungen zur Fabrication des gewalzten Eisendrahtes.

Fig. 1 und 2 Aufriß und Grundriß von der Einrichtung der Walzen, welche zu Fabrication von Draht von 5,6 Millimeter Durchmesser gebraucht werden.

Die Linien und Pfeile deuten die verschiedenen Durchgänge des Eisens an.

Das Gerüst Nr. 1 enthält 3 Streckwalzen (Nr. 2);

das Gerüst Nr. 2 besteht aus zwei Präparirwalzen mit ovalen Calibern;

das Gerüst Nr. 3 zwei Präparirwalzen mit quadratischen Calibern;

das Gerüst Nr. 4 zwei Schlichtwalzen mit ovalen Calibern;

das Gerüst Nr. 5 zwei runde Schlichtwalzen.

Bobine oder Rolle, Fig. 3 und 4, auf welcher man den Eisendraht aufwickelt. Sie besteht aus Gußeisen und hat ein kleines hölzernes Gestell, in welchem die mit einer Kurbel versehene eiserne Welle ruht. Die äußere Scheibe a b besteht aus Blech und kann nach Belieben weggenommen werden.

Fig. 5 und 6, gußeiserner oder schmiedeeiserner Träger für die Führer, welcher zwischen den Ständern des Gerüstes angebracht wird.

Fig. 7, 8 und 9, einfacher, gußeiserner Führer, welcher bei dem Gerüste Nr. 1 gebraucht wird.

Fig. 7, Ansicht im Grundrisse.

Fig. 8, Durchschnitt durch A B.

Fig. 9, Endansicht.

Y Y, Aufriß der Walze; S S Träger des Führers;

B, Verbindungsbolzen;

P, Stück, auf welchem man die Mutter des Schraubenbolzens fest anzieht.

Fig. 10, 11, 12 und 13, Führer mit eisernen Büchsen.

Die Fig. 10 ist ein Längendurchschnitt.

Die Fig. 11 ist ein horizontaler Durchschnitt.

Die Fig. 12 eine Endansicht und ein Durchschnitt durch a b d (Fig. 11).

Fig. 13 ist die Hälfte des eigentlichen Führers. Die Träger sind dieselben, als in dem vorhergehenden Falle.

D J E, eiserne Büchse, welche durch den Bolzen B befestigt ist.

M, M, bewegliche Stücke von Eisen, welche in der Büchse angebracht worden sind, und welche die gußeisernen Führer G, G tragen.

V, V, Seitenschrauben, welche dazu dienen, die Führer vorzurücken.

V' V', hintere Schrauben zu demselben Zwecke.

Fig. 14 bis 18, Führer mit großen gußeisernen Büchsen. Dieselben werden auf dieselbe Weise unterstützt, wie die obigen.

Fig. 14, 15 und 16, eine von den Büchsen im Aufrisse, Grundrisse und Durchschnitte.

Fig. 17, einzelne Theile von zwei Führern für Quadrat- und ovales Eisen.

Fig. 18 der Bolzen und die Platte, durch welche die Büchse auf ihren Trägern zurückgehalten wird.

In vielen Hütten sind die Gerüste, statt auf einer und derselben Linie zu liegen, mit parallelen Achsen und mit größern oder geringern Zwischenräumen hintereinander gestellt. Diese Methode hat keine großen Vortheile und ist nicht sehr wesentlich begründet, weil das Eisen dennoch stets mehre Mal durch ein und dasselbe Gerüst gehen muß und folglich auf sich selbst zurückkommt; außerdem hat eine solche Einrichtung das Nachtheilige, daß sie die Bewegungsmittheilung verwickelter macht, daß die Kuppelungsgetriebe vermehrt werden müssen, und daß die Arbeiter noch mehr ausgesetzt sind, von dem roth-

glühenden Seileisen, wenn es schon sehr lang geworden ist, an den Beinen gefaßt zu werden. Die Erfahrung hat bewiesen, daß die von uns vorgeschlagene Einrichtung die zweckmäßigste bei einer großen Fabrication ist.

Die Verwandlung der Kolben in Rundeisen erfolgt durch eine Reihe von Veränderungen aus der quadratischen Form in die ovale, aus der ovalen in die quadratische ꝛc.; endlich geht aus der letzten ovalen der Stab in das vollendete runde Caliber über.

Nur das erste Walzgerüste hat 3 Walzen, die übrigen haben nur 2, welche abwechselnd unten und oben in den Gerüsten angebracht sind, um die Richtung ihrer Rotationsbewegung zu verändern. Durch diese Einrichtung (Tafel VI, Fig. 1 und 2) geht das Eisen, welches aus einem Gerüste herauskommt, unmittelbar in das benachbarte, dessen Eingang auf derselben Seite ist, als der Ausgang aus dem ersten. Diese Einrichtung ist deßhalb angenommen worden, um die Anwendung von 3 Walzen in denjenigen Gerüsten zu vermeiden, wo das Eisen schon sehr lang geworden ist, indem sie den Betrieb verwickelt macht und von Seiten der Arbeiter eine große Geschicktheit und Schnelligkeit erfordert. Wirklich ist es für einen Walzarbeiter weit leichter, das Ende eines Stabes bei seinem Hervorkommen aus einem Caliber zu ergreifen, um es in ein benachbartes Gerüste zu bringen, als wenn er es in demselben Gerüste und, z. B., in die untern Walzen einführen müßte, während er noch aus den obern Walzen herauskommt.

Bei der Anwendung von Gerüsten mit zwei Walzen, und indem man dahin sieht, daß auf der Seite des Ausganges und etwa in 1,50 Meter Entfernung von dem Gerüste eine runde Eisenstange von etwa

4 Centimeter Durchmesser und etwa 1 Meter Höhe fest in dem Boden angebracht werde, hinter welcher man das Ende des Stabes weggehen läßt, ehe man es in das folgende Gerüste einführt; so kann das Eisen ohne Gefahr für die Arbeiter und ohne eine große Geschicklichkeit ihrerseits in zwei oder drei Caliber auf einmal eingelassen werden, und die Arbeit geht folglich mit aller erforderlichen Geschwindigkeit. Diese Schnelligkeit ist aber durchaus unerläßlich, wenn die Operation gelingen soll; denn so schwaches Eisen wird sehr schnell kalt; denn so gering auch der Zeitverlust sein mag, welcher durch die Verzögerung eines Arbeiters, oder durch den langsamen Gang der Maschine veranlaßt wird, so gelangt doch der Stab kalt zu dem vollendeten Caliber und kann alsdann nur zum Ausschusse genommen werden. Man kann demnach, wie man sieht, nicht genug Wichtigkeit und Sorgfalt auf alle Einrichtungen verwenden, welche der Geschicklichkeit des Arbeiters zu Hülfe kommen können.

Von den Walzen. — Die Streckwalzen (Tafel V, Fig. 1 und 4) des ersten Gerüstes haben eine Körper- oder Tafellänge von 0,60 Meter, und es sind ihrer drei, denn da das Eisen noch eine so geringe Länge hat, so daß es nur in ein Caliber auf einmal eingeführt werden kann, so entsteht daraus keine Schwierigkeit für den Betrieb, welcher im Gegentheil dadurch nur beschleunigt wird. Die Walzen haben 4 spitzbogenförmige, 5 quadratische und 3 ovale Caliber, und sie sind von gutem halbirten Roheisen gegossen; die Walzen der übrigen Gerüste sind dagegen schalenhart und daher in gußeisernen Flaschen gegossen, da es erforderlich ist, daß sie die größtmögliche Härte darbieten. Wären sie aus gewöhnlichem Roheisen gegossen, so würden die Caliber nach Verlust von dem Betriebe eines halben Tages unbrauchbar sein.

Nummer d. Gerüste.	Nr. d. Durchgänge.	Formen der Caliber.	Dimensionen der Caliber		Durchschnitte	Verhältniß der Durchschnitte.	
			mm.	mm.	□ mm.		
1. Gerüst	1	Spitzbohrig	34	28	—	—	—
Desgl.	2	Spitzbohrig	28	24	—	—	—
Desgl.	3	Quadratisch	16	—	256	142	—
Desgl.	4	Oval	24	11	180	—	138
Desgl.	5	Quadratisch	11,4	—	130	139	—
2. Gerüst	6	Oval	18	7,5	93	—	137
3. Gerüst	7	Quadratisch	8 3	—	68	136	—
2. Gerüst	8	Oval	13	6	50	—	125
3. Gerüst	9	Quadratisch	6,3	—	40	118	—
2. Gerüst	10	Oval	9	5,2	34	—	117
3. Gerüst	11	Quadratisch	5,4	—	29	116	—
4. Gerüst	12	Oval	7,5	4,8	25	—	100
5. Gerüst	13	Rund	5,6	—	25		

Das zweite Gerüst ist mit zwei Präparirwalzen versehen, welche 0,60 Meter Körperlänge (Fig. 5) haben und mit 17 ovalen Calibern versehen sind, von denen die kleinsten sich mehrmals wiederholen, weil es diejenigen sind, welche am Meisten abnutzen.

Das dritte Gerüst enthält die Präparirwalze mit quadratischen Calibern (Fig. 6); sie müssen sich in umgekehrter Richtung von denen des zweiten Gerüstes bewegen. Das vierte Gerüst ist mit Walzen von 0,40 Meter Körperlänge versehen, (Fig. 7) welche die vollendeten ovalen Caliber enthalten, diejenigen, welche dem Durchgang des Eisens durch die runden Caliber, die auf den Walzen des fünften Gerüstes angebracht worden sind, unmittelbar vorhergehen (Fig. 8).

Die Caliber der Streckwalzen folgen aufeinander, und ihre Durchschnitte nehmen von dem ersten

bis zu dem letzten ab; die der Präparirwalzen sind dagegen für sich auf solche Weise berechnet, um dem Gesetze der Annahme der Durchschnitte in der Reihe zu entsprechen, von welcher sie einen Theil bilden. Es sind alle die von einer und derselben Gestalt auf einer und derselben Walze vereinigt und so angebracht, daß zwei Caliber einer und derselben Reihe auf dem Körper, in welchen sie eingedreht, so weit voneinander entfernt sind, um die Anbringung von Führern zu gestatten, welche zur Führung des Eisens dienen.

Die quadratischen Durchschnitte berechnen sich leicht, allein bei den ovalen ist es anders, wenn man nicht im Voraus ein bestimmtes Verhältniß zwischen ihrer Breite und ihrer Höhe annimmt. Im Allgemeinen ist die große Seite des Ovals gleich der Seite des eingeschriebenen Dreiecks, oder gleich des in den Kreis eingeschriebenen Quadrats, dessen Bogen das Caliber bildet. In dem einen und dem andern Falle giebt es ein sehr einfaches Verhältniß zwischen der Breite und der Höhe des Calibers. Bezeichnet man diese Größen mit A und B, und den Halbmesser des Kreises mit R, so hat man in dem Falle des Dreiecks: $B = R$ und $R = \frac{A}{\sqrt{3}} - \frac{A}{1{,}73}$; demnach, $A : B = 173 : 100$; der Quadratschnitt ist etwa $0{,}410\ A^2$ gleich. In dem Falle des eingeschriebenen Quadrats hat man:

$$R = \frac{A}{\sqrt{2}} = \frac{A}{1{,}413}; B = 2\left(R - \frac{A}{2}\right) =$$

$0{,}413\ A$, oder $A : B = 100 : 41{,}3$; der Querschnitt $— 0{,}285\ A^2$. Die Quadratschnitte können demnach leicht nach der großen Seite berechnet werden, sobald als man zwischen dieser Seite und der kleinen eins von den vorhergehenden Verhältnissen annimmt.

Die Abnahmeverhältnisse, welche man zwischen den Calibern einer und derselben Reihe annimmt, sind sehr veränderlich; die Ausstreckung wird stets stärker in den ovalen, als in den quadratischen Calibern sein und für alle beide in dem Maße abnehmen, als der Stab sich abkühlt und verlängert; endlich darf fast gar keine Streckung bei dem Durchwalzen durch das letztere ovale und durch das zu vollendende runde Caliber Statt finden, dessen einzige Wirkung ist, dem Eisen seine endliche Gestalt zu geben, ohne zu seiner Verlängerung beizutragen.

Um einen Begriff von der Bildung einer Reihe zu geben, führen wir die auf, welche man bei der gewöhnlichsten Fabrication annehmen darf, die des Rundeisens von $2\frac{1}{2}$ Linien, oder 5,6 Millimeter, oder Nr. 23, indem wir annehmen, daß man mit Materialeisen von 4 Centimeter Stärke beginne (Tafel V, Fig. 9).

Diese Reihe ist fast eine mittlere von denen, welche man für dieselbe Eisensorte annehmen kann; denn die relativen Betrachtungen über die Beschaffenheit des Eisens, die wir schon geltend gemacht haben, lassen sich hier in ihrer ganzen Schärfe anwenden. Bei hartem Eisen kann man genöthigt werden, die Anzahl der Durchgänge zu vermehren, während man sie ohne Nachtheil vermindern kann, wenn man weiches und warm leicht zu bearbeitendes Eisen behandelt. Was nun die Reihen betrifft, welche für die andern Sorten angewendet werden, so wird man sie ohne Schwierigkeit finden, wenn man von den von uns aufgestellten Daten ausgeht.

Von den Führern (guides). — Wenn man gröbere oder mittlere Eisensorten auswalzt, so sind die Dimensionen der Caliber stark genug, so daß die Einführung des Eisens ohne Schwierigkeit bewerkstelligt werden kann; anders ist es aber in dem vor-

liegenden Falle, und damit die Arbeit leicht und schnell sei, ist es unerläßlich, daß die Gerüste mit Führern versehen seien, die genau in der Achse der quadratischen, ovalen oder runden Caliber liegen, durch welche das Eisen gehen muß. Die innere Form des Führers ist für jedes Caliber genau der des vorhergehenden Calibers gleich und man läßt hier nur einen Spielraum von einigen Millimetern, so daß, wenn das Ende von dem Stabe eingetreten ist, es hinreicht, ihn vorwärts zu stoßen, um die Walzen zu nöthigen, daß sie ihn fassen können, und man braucht nicht zu fürchten, daß er rechts oder links abweiche, wie es der Fall sein würde, wenn man ohne diese Vorsicht arbeitete. Es folgt daraus noch ein anderer Vortheil von ernstlicher Wichtigkeit, nämlich der, daß die Arbeiter mit Sicherheit arbeiten können und ohne befürchten zu müssen, daß ihre Zangen zwischen die Walzen gerathen, deren Peripheriegeschwindigkeit gewöhnlich 2,20 bis 2,60 Meter in der Secunde beträgt.

Die Anwendung von Führern hat demnach nicht allein die Folge, daß man weniger geschickte Arbeiter gebrauchen kann, vorausgesetzt, daß sie nur behend sind, sondern die Arbeit wird dadurch auch besser und es wird dadurch jede Gefahr entfernt. Wir berufen uns ganz besonders auf diese Betrachtungen, wenn man eine größere Aufmerksamkeit auf die mechanischen Einrichtungen verwendet, wodurch die Arbeit beschleunigt und besonders mehr erleichtert werden kann. So werden z. B., die Führer nur bei Rundeisen von weniger als 9 Millimeter Stärke angewendet, wogegen die übrigen mit der Hand eingeführt werden, wozu von Seiten des Walzmeisters eine große Geschicklichkeit und Kraft erforderlich ist, damit sich die Stange nicht drehe und nicht von der Achse des Calibers abweiche, während ein

ganz gewöhnlicher Arbeiter einen eben so schönen Stab erhalten würde, wenn er die Hülfe eines Führers hätte.

Wir sind der Meinung, daß die Benutzung dieses Apparates bei der Fabrication alles Rund- und Quadrateisens unter 18 Millimeter Stärke eingeführt werden müsse; es würde dies ein sicheres Mittel sein, die Schönheit der Producte fast ganz unabhängig von der Geschicklichkeit der Arbeiter zu machen.

Gestalt der Führer. — Die bei der Fabrication des feinen Rundeisens angewendeten Führer haben fast eben so verschiedenartige Formen, als es Hütten giebt, die ihrer bedürfen; dennoch können sie in zwei sehr verschiedene Classen getheilt werden, in die der einfachen Führer und in die der eingebüchs'ten.

Die einfachen Führer bestehen aus einem Stücke Guß- oder Schmiedeeisen, welches nach seiner Achse mit einer Oeffnung versehen ist, die sich von Innen nach Außen erweitert, und deren ovaler oder quadratischer Durchschnitt etwas größer, als der des Eisens ist, welches hindurchgehen soll. Der Führer ist an einer horizontalen Stange befestigt, die mit dem Gerüste verbunden ist, und sein Ende, welches in eine Zuschärfung ausläuft, nähert sich soviel, als möglich, den Walzen. Die Führer dieser Art, die man aus Gußeisen verfertigt (man sehe die Tafel VI, Fig. 7 — 9) dienen nur für die stärksten Caliber, weil sie sich bei dem Durchgange sehr feinen Eisens zu rasch verändern würden; dennoch müssen sie aus sehr hartem Roheisen gegossen worden sein. Die schmiedeeisernen sind für alle Eisensorten anwendbar und sie lassen sich, wenn sie abgenutzt sind, sehr leicht repariren.

Die mit Büchsen versehenen Führer sind darin vorzüglicher, als die vorhergehenden, daß sie, ohne die Arbeit aufzuhalten, sehr leicht regulirt werden können; sie bestehen aus zwei Stücken, deren Entfernung voneinander nach Belieben bewirkt werden kann, und sie können aus Stahl bestehen, oder, was noch besser ist, aus gutem grauem Roheisen in Schalen gegossen und folglich weiß und hart geworden sein. Diese Führer sind von der Seite in ovalen oder rechteckigen Formen ausgehöhlt, je nachdem der Stab, welcher hindurchgehen soll, oval oder quadratisch ist; ihre Anwendung ist sehr bequem, und ihre Auswechselung, wenn sie unbrauchbar geworden sind, ist sehr leicht zu bewirken. Die Büchsen, in denen man sie befestigt, sind auf dieselbe Weise mit den Gerüsten verbunden, wie die einfachen Führer; man macht sie aus Schmiedeeisen oder aus Roheisen.

Die schmiedeeisernen Büchsen (Tafel VI, Fig. 10 — 13) bestehen aus zwei Theilen: der eine ist fest und der andere, in welchem man die Führer anbringt, bewegt sich mittelst zweier Schrauben vor- und rückwärts, und dieselben dienen dazu, die Führer den Walzenachsen zu nähern, oder sie davon zu entfernen. Sie sind auch so eingerichtet, daß man mittelst zweier Seitenschrauben die für den Durchgang des Stabes gelassene Entfernung vermehren oder vermindern kann. Diese Büchsen, welche alle Mittel einer genauen Regulirung oder Stellung gewähren, haben den großen Nachtheil, daß sie sehr theuer sind und in der Breite viel Platz einnehmen, so daß man sich ihrer nur bei den vollendeten Calibern bedienen kann.

Die gußeisernen Büchsen sind weit wohlfeiler, einfacher und lassen sich eben so gut anwenden, als die vorhergehenden. Man fertigt zwei Sorten davon an: die einen tragen nur die Führer eines Calibers;

die andern, welche in der Breite die ganze Länge des Walzenkörpers einnehmen, können die Führer mehrer benachbarten Caliber aufnehmen und sind außerordentlich bequem, weil, wenn sie einmal an ihrem Platze befindlich sind, sie nicht weiter in Unordnung gerathen, und weil sie übrigens gestatten, die Führer mit der größten Leichtigkeit einzulegen und auszuwechseln (Tafel VI, Fig. 14 bis 18). Nach der Meinung der Herren Flachat und Petit kann man die einfachen gußeisernen Führer für die Streckwalzen anwenden (jedoch nur für die quadratischen oder ovalen Caliber; Führer mit großen Büchsen für die quadratischen und ovalen Reparircaliber; und die Führer mit kleinen Büchsen für die ovalen und runden Caliber, welche die Reihe beendigen.

Von den Bobinen oder Haspeln. Die kurzen Stäbe des feinen Rundeisens kommen in Bunden in den Handel, sowie alle übrigen feinern Eisensorten; allein der grobe Eisendraht von 4, 5 bis 7 Millimeter Durchmesser, den man auf große Längen fabricirt, wird auf Bobinen aufgewickelt, so wie er aus dem Walzwerke heraustritt und kommen in Ringen von 20 bis 25 Kilogrammen in die Drahtziehereien und von 5 Kilogrammen in Handel.

Die Einrichtung dieser Haspeln oder Bobinen ist sehr einfach: sie bestehen aus einem gußeisernen Cylinder, der zwischen zwei Scheiben befindlich, von denen die eine fest und die andere beweglich ist, damit man sie wegnehmen und den Drahtring abnehmen könne, wenn die Bobine damit angefüllt ist. — Dieser kleine Apparat ist frei auf eine eiserne Welle gekeilt, die in einem hölzernen oder gußeisernen Gerüste liegt, und die mit einer Kurbel versehen ist, welche von einem Knaben gedreht wird (Tafel VI., Fig. 3 und 4). Zu Ringen von 5 Kilogrammen

wendet man conische Bobinen mit einer einzigen Scheibe an.

Betrieb.

Auswahl des Eisens. Der Eisendraht wird stets aus dem besten Eisen angefertigt: es muß sich warm leicht bearbeiten lassen, damit es den Walzproceß mit Leichtigkeit erleiden könne; es muß in der Kälte weich und zähe sein, damit es sich möglichst vortheilhaft in der Drahtzieherei behandeln lasse.

Eisen mit feinem und weißem Korne entspricht am Besten diesen verschiedenen Bedingungen; jedoch kann man auch fadiges Eisen dazu anwenden, wenn nicht feiner Draht daraus verfertigt werden soll, vorausgesetzt, daß es gehörig gereinigt ist, daß man es in einer hohen Temperatur durchgewalzt hat, daß es mäßig gestreckt und während des Drahtziehens häufig ausgeglüht worden ist. Es giebt selbst sehr guten Draht für die Fabrication von Pfriemen und Ahlen, weil diese Fabricate zu gleicher Zeit weich genug sein müssen, um bei'm Biegen nicht zu zerbrechen und auch Steifigkeit genug haben müssen, um sich nicht zu leicht zu biegen. Was nun das übrige Seil- oder feine Rundeisen anbetrifft, welches nicht zur Drahtzieheri angewendet wird, und welches man benutzt, sowie es aus der Hütte kommt, so verlangt seine Fabrication ein Material ohne Hauptfehler, aber auch ohne besondere Güte.

Kurz, man kann drei Sorten unterscheiden: weichen Eisendraht, zum Ziehen der feinen Drahtsorten; halbweichen Eisendraht für die mittlern Drahtnummern und die Pfriemen ꝛc., endlich Rundeisen aus halbfestem Eisen für den gewöhnlichen Gebrauch.

Die erste Qualität erfordert sehr gutes Eisen, welches mit Holzkohlen gefrischt und ausgeschmiedet worden ist; die beiden andern Sorten werden ent-

weder aus Holzkohleneisen von mittlerer Güte, oder aus zweimal geschweißtem Puddeleisen dargestellt.

Von dem Materialeisen zur Fabrication der feinen Rundeisensorten. — Der größte Theil des Eisendrahts wird in Deutschland und Frankreich aus geschmiedetem Materialeisen dargestellt, welches 0.03 bis 0.035 Meter im Quadrat stark ist. Diese Vorbereitung ist am Zweckmäßigsten für die Drahtfabrication, weil sie dem Eisen wenig Faden giebt; dennoch macht man auch viel gewalztes Materialeisen von denselben Dimensionen.

Die Länge des Materialeisens hängt von der Länge fertigen Fabricate ab: und ihre Berechnung zu erleichtern, theilen wir hier das Gewicht des laufenden Meters Rundeisen zwischen 4 und 10 Millimetern Durchmesser mit.

Durchmesser in Millim.	Gewicht des laufenden Meters.
4	0,092 Kil.
5	0,152 „
6	0,212 „
7	0,288 „
8	0,380 „
9	0,488 „
10	0,612 „

Das Gewicht des Materialeisens wird bestimmt, wenn man das Gewicht des laufenden Meters mit der Länge der darzustellenden Sorte in Meter multiplicirt und das Product, wegen des Abganges, um 5 bis 8 Procent vermehrt. Uebrigens wird das Materialeisen, nachdem es unter dem Hammer oder zwischen den Walzen ausgestreckt worden ist, gewöhnlich noch warm mit der Scheere zerschnitten.

Ausglühen. Das Glühen hat nichts Eigenthümliches; wir wollen nur bemerken, daß das ge-

puddelte Materialeisen in einer höhern Temperatur geglüht werden muß, als das Holzkohleneisen, und daß es demnach fast unerläßlich ist, dazu mit Steinkohlen oder mit Gasen gefeuerte Glühöfen anzuwenden.

Holzkohleneisen kann sehr gut mit der Flamme, welche aus den Frischfeuern entweicht, geglüht werden.

Das Auswalzen. Indem man die Einrichtung des Walzwerkes anwendet, von welcher wir geredet haben, erfordert die Operation:

2 geübte Walzarbeiter bei dem ersten Gerüste,
4 Knaben für das 2., 3. und 4. Gerüst,
1 geschickten Walzmeister bei dem 5. Gerüste, nebst 1 Knaben, welcher den Draht von der letzten Walze auffängt und ihn an die Bobine hängt,
1 Arbeiter an der Bobine.

Im Ganzen also 1 Meister, 2 Gehülfen, 5 Knaben und 1 Tagelöhner. — Mit einem solchen Walzwerke kann man ohne Schwierigkeit 5- bis 6000 Kilogr. Eisendraht in 24 Stunden fabriciren. Jedoch darf man sich nicht verbergen, daß man wenigstens 6 bis 8 Wochen Versuchen widmen muß und daß nur dann, wenn man das Walzwerk gänzlich diesem Betriebszweige widmet, man dahin gelangt, eine Fabrication ohne vielen Ausschuß zu erhalten. Wir gehen nicht in viele Einzelnheiten über den Walzproceß ein, es muß vorausgesetzt werden, daß der Walzmeister sein Walzwerk fortwährend beaufsichtigt, daß er die Walzen stets in gehöriger Lage erhält, die Zapfen in gehöriger Schmiere rc. rc. Alle diese Vorsichtsmaßregeln bedürfen noch einer größern Genauigkeit als bei der gewöhnlichen Fabrication; es ist unerläßlich, daß das Innere der Führer mit Talg geschmiert werde, damit das Eisen leicht hineingehe, und damit die Walzen mit der wenigsten Reibung

auseinanderlaufen; man schmiert sie ebenfalls mit Talg, welches man stückweis auf die Führer legt, da, wo sie die Walzen berühren.

Nachdem der Ofeneinsatz durchgewalzt ist, läßt man viel Wasser darauf träufeln, um sie gehörig abzukühlen.

Production und Materialverbrauch. — Die Production eines Feineisenwalzwerkes für Rundeisen von 5 bis 6 Millimetern Durchmesser beläuft sich auf 5 oder 6 Tonnen in 24 Stunden; sie nimmt in dem Maße zu, je stärker die Stäbe werden.

Mit gepuddeltem Eisen, welches bei Steinkohlen ausgeglüht wird, verbraucht man in dem Maße 1200 Kilogr. Materialeisen und 450 Kilogr. Steinkohlen zu der Tonne fertigem Eisen.

Triebkraft. — Die zu diesem Betriebe erforderliche Triebkraft ist bedeutend; bei 250 Umgängen mit Walzen von 20 Centimeter oder 8 Zoll Durchmesser und bei 5 Gerüsten bedarf man einer Triebkraft von etwa 50 Pferdekräften, und man kann annehmen, daß zum Durchwalzen von 100 Kilogr. Eisen 12 bis 15 Minuten erforderlich seien. Nimmt man die geringste von beiden Zahlen, so gelangt man zu dem ungeheuren Verbrauche von 54000 Dynamien (theoretische Arbeit) für die Tonne fertiges Eisen; es ist dies fast das Doppelte von dem, was die gewöhnliche Fabrication der feinen Eisensorten erfordert.

Wendet man Materialeisen von ausgeschweißtem Puddeleisen an, welches aus Holzkohlenroheisen dargestellt worden ist, so wird der ganze Kraftverbrauch sein:

Für das Materialeisen	.	86775 Dynamien.
Letztes Durchwalzen	. .	54000 — —
	In Summa	140775 Dynamien.

Mit Holzkohlenmaterialeisen, welches gänzlich unter dem Hammer (mit neuen Apparaten) dargestellt worden ist, würde man haben:

Materialeisen	. . .	94500 Dynamien.
Walzwerksbetrieb	. .	54000 — —
	In Summa	148500 Dynamien.

Die erste Bedingung, welche man zu erfüllen hat, wenn man einen solchen Betrieb anfangen will, besteht darin, daß man eine große Triebkraft habe; jedoch ist dies wirklich kein Hinderniß, weil, wenn man die Kessel an den Flammöfen anbringt, die Triebkraft kein Brennmaterial verbraucht.

Die reine Production an Draht aus einer gegebenen Menge Stabeisen ist nach Umständen sehr verschieden. Die Beschaffenheit des Eisens, die größere oder geringere Vollkommenheit der Maschinen und der Manipulation haben darauf Einfluß. Die Abfälle sind von zweierlei Art: der Abbrand beim Glühen, und die kurzen Enden, welche durch das Abreißen beim Ziehen entstehen. Der Verlust durch das Glühen sollte selbst bei den feinsten Drähten nie über 10 Procent gehen; wird das Glühen im verschlossenen Raume vorgenommen, so ist es möglich, denselben bis auf 2 Procent zu verringern.

Der Eisendraht kommt im Handel in Ringen von 5, 10 bis 25 Pfund vor. Die Abstufungen der Feinheit werden theils durch Nummern, theils durch eigenthümliche, meist von dem Gebrauche hergeleitete Benennungen bezeichnet, welche beide indessen durchaus keine bestimmte Dicke anzeigen, sondern fast in jeder Fabrik eine andere, bald mehr, bald weniger abweichende Bedeutung haben. Die Sorten-Namen der österreichischen und steiermärkischen Fabriken sind in der nachstehenden Tabelle angegeben, wo die zugehörige Dicke nach dem Sortimente einer der vor-

züglichsten österreichischen Drahtziehereien (jener zu Frauenthal) beigefügt ist.

Nro.	Benennung.	Dicke, Zoll.	Nro.	Benennung.	Dicke, Zoll.
25	Grober Kupferschmied- oder Kesseldraht .	0,280	7	Grober Nadlerdraht . . .	0,044
24	Mittel „ „	0,250	6	Mittel „ „	0,040
23	Fein „ „	0,220	5	Fein „ „	0,036
22	Grober Rahmdraht . . .	0,180	4	Bella . . .	0,032
21	Mittel „ „	0,156	3	Ardea . . .	0,029
20	Fein „ „	0,137	2	Ordinär Schlingendraht . .	0,026
19	Grober Riemerdraht . . .	0,124	1	Fein „ „	0,024
18	Mittel „ „	0,114	1	Bethendraht .	0,022
17	Fein „ „	0,106	2	Bethen-Musterdraht . . .	0,020
16	Grob gemeiner Draht . .	0,098	3	Kardätschendraht	0,018
15	Mittel „ „	0,091	4	Kranzdraht . .	0,016
14	Fein „ „	0,084	5	Saitendraht .	0,214
13	Grober Leuchterdraht . . .	0,077	6	Instrumentdraht	0,012
12	Mittel „ „	0,070	7	detto	0,010
11	Fein „ „	0,064	8	detto	0,009
10	Grober Strickdraht . . .	0,058	9	detto	0,008
8	Mittel „ „	0,053	10	detto	0,007
9	Fein „ „	0,048	0	detto	0,006

Die zunächst folgende Tafel enthält, zur Vergleichung, das Verzeichniß der, in den kärnthnischen Drahtfabriken üblichen Sorten, mit beiläufiger Angabe ihrer Dicke.

Nro.	Benennung.	Dicke, Zoll.	Benennung.	Dicke, Zoll.
21	Bordeon . . .	0,875	Grobe Fenestrina .	
20	detto		Mittel " "	
19	detto		Fein " "	
18	detto .	0,740	Portus	
17	Straffetta . . .	0,708	Grobe Cortellini .	
16	detto		Mittel " "	
15	detto		Fein " "	
14	detto		Enge Pessetti . .	
13	detto		Mittel " "	
12	detto		Weite " "	
11	detto .	0,485	Bella	0,058
10	Straffettina . .	0,458	Ardea	0,046
9	detto		Schlingendraht .	0,037
8	detto		Ordin. Bethendraht	0,031
7	detto		Fein " "	0,026
6	detto		Freizug . . .	0,022
5	detto		Kardätschendraht .	0,020
4	detto		Kranzdraht . .	0,018
3	detto		Saitendraht . .	0,015
2	detto		detto Nr. 0	0,013
1	detto .	0,250	detto Nr. 00	0,011
	Cortina . . .		detto Nr. 000	0,010
			detto Nr. 0000	0,009
			detto Nr. 00000	0,008

Die berühmten Eisendrahtfabriken in Westphalen und Rheinpreußen verfertigen gewöhnlich 42 Sorten, welche in nachstehender Tafel nebst ihren Durchmessern (nach Egen's Angaben) verzeichnet sind.

Zeichen.	Benennung.	Dicke, Zoll.	Nro.	Benennung.	Dicke, Zoll.
K	Ketten . . .	0,308	½	½ Hol .	
S	Schleppen . .	0,265	1	1 Hol .	0,024
G R	Grober Rinken .	0,239	1½	1½ Hols .	
F R	Feiner „	0,214	2	2 Hols .	0,021
M	Malgen . .	0,188	2½	2½ Hols .	
G M	Grober Memel .	0,163	3	3 Hols .	0,018
F	Feiner „	0,137	3½	3½ Hols .	
K	Klink	0,124	4	4 Hols .	0,016
N	Nattel . .	0,111	4½	4½ Hols .	
M	Mittel . . .	0,098	5	5 Hols .	0,014
3	3 Schilling . .	0,088	5½	5½ Hols .	
4	4 Schilling . .	0,079	6	6 Hols .	0,012
2 B	2 Band . . .	0,070	6½	6½ Hols .	
1 B	1 Band . . .	0,061	7	7 Hols .	0,010
3 B	3 Band . . .	0,056	7½	7½ Hols .	
4 B	4 Band . . .	0,051	8	8 Hols .	0,0084
5 B	5 Band . . .	0,046	8½	8½ Hols .	
6 B	6 Band . . .	0,041	9	9 Hols .	0,0079
G	Gemein, oder 7 Band . . .	0,036	9½	9½ Hols .	
M	Ordinär Münster	0,033	10	10 Hols .	0,0075
F	Fein „	0,030			
K	Kleine Gattung	0,027			

Auf den Hütten am Harze wird Eisendraht in 36 Sorten gezogen, welche man mit den Nummern 1 bis 36 bezeichnet. Nr. 1 ist 0,375 Zoll dick; Nr. 8 = 0,166 Zoll; Nr. 16 = 0,083 Zoll; Nr. 24 = 0,042 Zoll; Nr. 36 = 0,012 Zoll.

Zu den feinen Eisendrähten gehören die **Klaviersaiten**, welche meist von eigenen Arbeitern aus gröberem Drahte auf Handscheiben (ohne ferneres

Ausglühen) gezogen, und beim Verkaufe nach einer eigenthümlichen Weise numerirt werden. Die wegen ihrer vorzüglichen Beschaffenheit berühmten Nürnbergischen Klaviersaiten kommen in 31 Sorten vor, welche mit Nummern auf folgende Art bezeichnet werden: $\frac{9}{0}\,\frac{1}{2}$ (gesprochen $9\frac{1}{2}$ Null) ist die gröbste Sorte; dann folgen $\frac{9}{0}$, $\frac{8}{0}\,\frac{1}{2}$, $\frac{8}{0}$ u. s. f. bis $\frac{2}{0}$, $0\frac{1}{2}$, 0, ferner 1, $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$, 7. Bei Nr. $\frac{9}{0}\,\frac{1}{2}$ beträgt die Dicke 0,039 Zoll, bei Nr. 7 nur 0,008 Zoll. In Wien, wo gegenwärtig Drahtsaiten von gleicher Güte mit den nürnbergischen verfertigt werden, hat man dieselben in 17 Sorten von den Nummern $\frac{8}{0}$, $\frac{7}{0}$ bis $\frac{2}{0}$, 0, 1, 2 bis 9. Die Dicke von Nr. $\frac{8}{0}$ beträgt 0,050 Zoll, von Nr. 9 aber 0,008 Zoll.

Aller käufliche Eisendraht ist blank, weil er nach dem letzten Ziehen nicht mehr geglüht wird. Eine Ausnahme macht nur der feine Draht, welcher bei der Verfertigung der Blumen gebraucht wird und eine besondere Biegsamkeit besitzen muß. Man verfertigt diesen schwarzen oder gebrannten (nach ganz vollendetem Ziehen ausgeglühten) Eisendraht in Wien von 0,007 bis 0,020 Zoll Dicke, in 14 Sorten, von welchen die gröbste Nr. 1, die feinste Nr. 14 genannt wird. Arbeiter, welche weichen Eisendraht von größerer Dicke nöthig haben, bereiten sich den käuflichen harten Draht durch Glühen selbst zu.

Aus den oben mitgetheilten Angaben ist zu ersehen, daß die gröbste Feinheit, mit welcher der Eisendraht im Handel vorkommt, etwa 0,006 oder; $\frac{1}{66}$ Zoll beträgt. In einzelnen Fällen wird er jedoch auch feiner gezogen, und es ist schon Eisendraht verfertigt worden, dessen Dicke nur 0,0043 oder $\frac{1}{232}$ Zoll betrug. Eine viel größere Feinheit würde sich auf directem Wege nicht erreichen lassen, und man

bedarf ihrer auch nicht. Wenn man aber einen auf gewöhnliche Weise dünn gezogenen Eisen- oder Stahldraht mit Silber umkleidet, ihn mit dieser Hülle möglichst feinzieht und dann durch heißes Quecksilber (unter Ausschluß der Luft, um die Oxydation des Eisens zu verhindern) das Silber auflös't, so wird der im Innern befindliche Eisendraht von ungemeiner Feinheit erhalten. Dieses Verfahren ist eine Anwendung von Wollaston's Methode, äußerst feinen Platindraht darzustellen, über welche am Schlusse des gegenwärtigen Artikels die Rede sein wird.

In der nachstehenden Tabelle ist das Gewicht des Eisendrahtes bei verschiedener Dicke (durch die Länge, welche auf ein Pfund geht) angegeben mit Zugrundlegung des specifischen Gewichtes = 7,88, als eines Mittelwerthes.

Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.
0,010	4126	0,060	114	0,16	16,1
0,011	3400	0,065	97,7	0,17	14,2
0,012	2870	0,070	84,2	0,18	12,7
0,013	2440	0,075	73,4	0,19	11,4
0,014	2100	0,080	64,5	0,20	10,3
0,015	1834	0,085	57,1	0,21	9,35
0,020	1031	0,090	50,9	0,22	8,52
0,025	660	0,095	45,7	0,23	7,80
0,030	458	0,10	41,3	0,24	7,17
0,035	331	0,11	34,0	0,25	6,60
0,040	258	0,12	28,7	0,26	6,10
0,045	204	0,13	24,4	0,27	5,66
0,050	165	0,14	21,0	0,28	5,26
0,055	136	0,15	18,3	0,29	4,90

Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.
0,30	4,58	0,42	2,34	0,60	1,14
0,32	4,03	0,44	2,13	0,65	0,977
0,34	3,57	0,46	1 95	0,70	0,842
0,36	3,19	0,48	1,79	0,75	0,734
0,38	2,85	0,50	1 65	0,80	0,645
0,40	2,58	0,55	1,36	0,85	0,571

2. Stahldraht.

Die Behandlung des Stahls beim Drahtziehen ist jener des Eisens gleich, nur muß derselbe, wegen seiner Härte durch eine größere Anzahl von Löchern fein gezogen werden, d. h. der Verdünnungsfactor muß für Stahl größer als für Eisen sein. Runder Stahldraht wird zur Fabrication von Näh- und Stricknadeln ꝛc. angewendet. Die dickeren Sorten kommen in fußlangen Stücken unter dem Namen Rundstahl im Handel vor, und der vortreffliche englische Rundstahl ist in ganz Deutschland ein unentbehrliches Bedürfniß zu den feinen Arbeiten der Uhrmacher und Mechaniker. Man hat von demselben, hinsichtlich der Dicke, eine große Menge Sorten, welche mit Buchstaben und Nummern benannt werden. Die dickste Sorte, welche 0,4 im Durchmesser hat, heißt Z, die folgenden 25 werden mit den übrigen Buchstaben des Alphabets (J eingeschlossen) der Reihe nach bezeichnet. Die Sorte A ist 0,227 Zoll dick. An sie schließt sich unmittelbar Nr. 1 an, und mit steigender Nummer nimmt die Dicke stufenweise ab, so daß Nr. 70 (die höchste vorkommende Nummer) einem Durchmesser von 0,027

Zoll entspricht. Die für den Rundstahl gebräuchlichen Drahtmaße sind weiter oben beschrieben.

Eigenthümlich geformte Arten von Stahldraht sind der gezogene viereckige Stahl, der Triebstahl und der Sperrkegelstahl, welche, gleich dem Rundstahle, fußweise verkauft werden. Der viereckige Stahldraht ist theils quadratisch (Tafel 1, Fig. 1, c), theils flach (daselbst, d); beide finden eine ähnliche Anwendung wie der Rundstahl und werden auch nach dem Rundstahlmaße sortirt, wobei der Durchmesser des Loches die Diagonale des Drahtes angiebt. Demnach ist z. B. für Nr. 1 die Diagonale = 0,22 Zoll, für Nr. 60 = 0,037, für Nr. 70 = 0,027 Zoll, woraus man die Seite des Quadrates findet für Nr. 1 = 0,155, Nr. 60 = 0,026, Nr. 70 = 0,019 Zoll.

Der Triebstahl wird von den Uhrmachern zur Verfertigung der Getriebe angewendet, und hat, diesem Zwecke gemäß, im Querdurchschnitte die Gestalt eines Getriebes mit 6, 7, 8, 10 oder 12 Zähnen, wie o, p, q, r, s (Fig. 1, Tafel 1). Er kommt ebenfalls nach den Nummern des Rundstahlmaßes (die gröbsten und die feinsten ausgenommen) im Handel vor. o ist Sechser-Triebstahl, Nr 2, p Siebener, Nr. 42, q Achter, Nr. 11, r Zehner von der Sorte D, s zwölfter Nr. 24. Auf die Verfertigung des Triebstahles findet die weiter oben beim Zieheisen gemachte Bemerkung ihre Anwendung. Runder Stahldraht wird nämlich durch Zieheisen gezogen, welche kreisrunde Löcher, aber am Umfange derselben eine angemessene Anzahl schneidiger Spitzen enthalten; und diese, gleich Messern wirkenden Spitzen werden nach jedem Zuge mittelst Schrauben weiter gegen den Mittelpunct vorgeschoben, bis die von ihnen eingeschnittenen Furchen eine gehörige Tiefe erlangt haben. Die Vollendung erhalten die Stan-

gen durch ein gewöhnliches Zieheisen mit gehörig gestalteten Löchern.

In Fig. 1 (Tafel 1) zeigt n die Form des Durchschnittes von Sperrkegelstahl, welcher in England zum Gebrauch für Uhrmacher verfertigt wird. Ein Stückchen von solchem Drahte abgeschnitten giebt mit geringer Bearbeitung einen vollkommenen Sperrkegel für die kleinen Sperrräder des Schneckengesperrs, die Federspannung, u. s. w.

3. Kupferdraht.

Zur Darstellung des Kupferdrahtes werden theils Stäbe gegossen, die man rund schmiedet, und dann sogleich dem Drahtzuge überliefert, theils durch Schmieden und Walzen Schienen erhalten, aus diesen aber Streifen (Regalen) geschnitten, und letztere durch die Zieheisen gezogen. Bei einem zweckmäßigen Betriebe kann man die Drähte hinsichtlich ihrer Feinheit in Klassen theilen, und für jede Klasse das Kupfer so vorbereiten, daß es, um zur beabsichtigten Feinheit zu gelangen, nicht durch zu viele Ziehlöcher gehen muß. Man erspart hierdurch sowohl Zeit und Arbeit beim Ziehen selbst, als auch das Ausglühen der Drähte, welches überflüssig wird, wenn sie nicht sehr oft gezogen werden.

Kupferdraht von bedeutender Dicke wird selten gebraucht; man verfertigt ihn indessen zuweilen von 10 Linien Durchmesser. Von dieser Dicke an bis zu $7\frac{1}{2}$ Linien herab reiche die erste Klasse; die 2te begreife die Drähte unter $7\frac{1}{2}$ bis zu $4\frac{1}{2}$ Linien; die dritte jene von $4\frac{1}{2}$ bis zu $2\frac{1}{2}$ Linien, die vierte Klasse endlich die Sorten von $2\frac{1}{2}$ Linien bis zur feinsten. Für die erste Klasse werden quadratische Zaine von 27 Zoll Länge und 15 Linien Dicke gegossen, und unter zwölfmaligem Glühen rund bis

zur Länge von 36 Zoll geschmiedet. Durch 9 Ziehlöcher werden diese Stangen in Draht von 10 Linien Durchmesser verwandelt, und 17 Züge im Ganzen reichen hin, um die Dicke auf $7\frac{1}{2}$ Linien zu vermindern. Für die zweite Klasse werden die Zaine ebenfalls 27 Zoll lang, aber 2 Zoll dick gegossen, und auf eine Länge von 30 Zoll ausgeschmiedet, dann aber in der Mitte zerschnitten, und zu zwei Rundstäben von 36 Zoll Länge gestreckt, welche, durch 7 Löcher gezogen, Draht von $7\frac{1}{4}$ Linien liefert und durch 12 Löcher bis auf $4\frac{1}{3}$ Linien verdünnt werden. Für die dritte und vierte Klasse gießt man Zaine, 31 Zoll lang, $2\frac{3}{4}$ Zoll breit und 8 Linien dick, schmiedet sie unter sechsmaligem Glühen zu 48 Zoll Länge, streckt sie durch sechs- oder siebenmaliges Walzen noch mehr aus, und zerschneidet sie endlich (mittelst der Scheere oder eines Walzenschneidwerks) für die dritte Klasse in fünf, für die vierte in sechs Streifen oder Regalen, welche zur Ziehbank gebracht werden. Die Regalen der dritten Klasse liefern mit 7 Zügen Draht von $4\frac{1}{4}$ Linien und mit 12 Zügen solchen von $2\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser. Jene der 4ten Klasse können schon durch 5 Züge auf $2\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser gebracht werden, müssen aber bis zur feinsten Nummer wohl 40 Mal durch das Zieheisen gehen.

Das Zieheisen der groben Kupferdrähte geschieht am besten auf langen Ziehbänken mit Schleppzangen, da die Weichheit des Kupfers deren Anwendung gestattet; von 4 Linien Dicke an sollten die Kupferdrähte alle auf Scheiben gezogen werden. Oft können 2 verschiedene Nummern durch eine gleiche Anzahl von Zügen erhalten werden, indem man zuletzt für die feinere Sorte ein engeres Loch gebraucht. Die große Dehnbarkeit des Kupfers erlaubt ein sol-

ches Verfahren, welches bei andern Metallen mißlich wäre.

Der Verkauf des Kupferdrahtes geschieht in Ringen von 1, 5, 10, 20 oder 25 Gewicht. Fabriken, welche Kupferdrähte in größerer Menge erzeugen, unterscheiden gewöhnlich 2 Hauptgattungen derselben Musterdrähte und Scheibendrähte. Unter dem ersten Namen werden alle gröberen Sorten von der größten Dicke bis zum Durchmesser einer mittelmäßigen Stricknadel (0,05 Zoll herab, begriffen; alle feineren Sorten heißen Scheibendrähte. Die Sortirung geschieht durchaus nach Nummern, welche bei dem Musterdrahte mit der Dicke steigen, so daß die dünnste Sorte die kleinste Nummer führt. Bei den Scheibendrähten bezeichnet umgekehrt die niedrigste Nummer den gröbsten, die höchste dagegen den feinsten Draht. Man hat die Musterdrähte von Nr. 1 oder 3 bis Nr. 30 oder 48, die Scheibendrähte von Nr. 6 bis Nr. 36 (mit Auslassung der ungeraden Zahlen). In Fabriken, wo sowohl Kupfer- als Messingdraht verfertigt wird, wendet man gewöhnlich für beide einerlei System der Numerirung an.

Die hier beigefügte Tabelle giebt für Kupferdraht von verschiedener Dicke das Gewicht (eigentlich die Länge in einem Pfunde) an, wobei das specifische Gewicht = 8,878 gesetzt ist.

Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.
0,010	3662	0,035	299	0,060	102
0,015	1628	0,040	229	0,065	86,7
0,020	915	0,045	181	0,070	74,8
0,025	586	0,050	146	0,075	65,1
0,030	407	0,055	121	0,080	57,2

Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.
0,085	50,6	0,19	10,1	0,42	2,08
0,090	45,2	0,20	9,15	0,44	1,89
0,095	40,6	0,22	7,57	0,46	1,73
0,10	36,6	0,24	6,36	0,48	1,59
0,11	30,3	0,26	5,41	0 50	1,46
0,12	25,4	0,28	4,66	0,55	1,21
0,13	21,7	0,30	4,07	0,60	1,02
0,14	18,7	0,32	3,57	0,65	0,867
0,15	16,3	0,34	3,17	0,70	0,748
0,16	14,3	0,36	2,83	0,75	0,651
0,17	12,6	0,38	2,53	0,80	0,572
0,18	11,3	0,40	2,29	0,85	0,506

4. Messing- und Tombakdraht.

Die Vorbereitung des Messings (und diesem durchaus gleich wird das Tombak behandelt) geschieht auf zweierlei Weise. Entweder werden aus gewalzten Messingtafeln mittelst der Scheere oder des Schneidwerkes sogenannte Regalen (d. h. schmale, möglichst quadratische Streifen) geschnitten; oder man gießt cylindrische Stangen von 8 bis 12 Linien Durchmesser, die vor dem Ziehen gehörig befeilt werden. Die zweite Methode ist der ersten vorzuziehen, aus den schon weiter oben angegebenen Gründen. Der Messingdraht wird gewöhnlich zuerst auf Stoßzangen gezogen und auf Scheiben verfeinert; englischer Draht kommt im Handel vor, der bei einer Dicke von 5 — 6 Linien schon auf Scheiben gezogen ist und daher keine Zangenbisse besitzt.

Die Fabriken liefern Messingdraht in zweierlei Gestalt, nämlich schwarz und licht oder blank

Der schwarze Draht verdankt seine Farbe dem Umstande, daß er nach dem letzten Zuge noch geglüht worden ist; er ist eben darum sehr weich, biegsam, und für gewisse Anwendungen, wozu man diese Eigenschaft verlangt, sehr brauchbar. Der lichte Messingdraht ist theils lichtweich, d. h. gleich dem schwarzen nach Beendigung des Ziehens geglüht, dann aber noch durch Einlegen in verdünnte Schwefelsäure (auf 20 Pfund Wasser 1 Pfund Vitriolöl) blank gebeizt, um Glanz zu erhalten, wohl auch noch ein Mal durch ein scharfrandiges Ziehloch gezogen (geschabt); theils lichthart, d. h. nach dem Glühen gebeizt, und noch mehrmal gezogen, so daß er eine gewisse Härte und Federkraft erlangt. Draht zu Klaviersaiten, Stecknadeln, Federn rc. muß immer hart gezogen sein; auch zu kleinen Maschinentheilen (z. B. in der Uhrmacherei) wird harter Draht in den meisten Fällen vorgezogen.

Zum Verkauf werden die Messingdrähte in bald größere, bald kleinere Ringe gelegt, Die Sortirung hinsichtlich der Feinheit geschieht in den österreichischen Fabriken, ebenso wie die des Kupferdrahtes, nach den 2 Hauptabtheilungen: Musterdraht und Scheibendraht, deren jede wieder ihre eigene Nummern-Reihe hat. Bei den Musterdrähten gehen die Nummern von 1 bis 40 oder 48, bei den Scheibendrähten von 6 bis 30 oder 36 (mit Uebergehung der ungeraden Zahlen). Die einer bestimmten Nummer entsprechende Dicke ist fast in jeder Fabrik eine andere. Um einen Begriff von der Bedeutung der Nummern zu geben, enthält die folgende Tafel eine Uebersicht der Messingdraht-Sortimente aus drei österreichischen Fabriken. Von den Rubriken, welche die Dicke angeben, enthalten die mit B bezeichneten die Drahtsorten, der von Rosthorn'schen Fabrik zu Oed unfern Wien; A hingegen die Sorten der k. k. Messingfa-

brik zu Achenrain in Tirol, und C. jene des k. k. Messingwerks zu Ebenau in Salzburg.

Musterdrähte.			Musterdrähte.		
Nr.	Dicke, Zoll.		Nr.	Dicke, Zoll.	
	C	A		C	A
48	—	0,833	24	0,238	0,305
47	—	0,791	23	0,224	0,284
46	—	0,750	22	0,212	0,264
45	—	0,729	21	0,200	0 250
44	—	0,708	20	0,188	0,230
43	—	0,687	19	0,177	0,222
42	—	0,666	18	0,168	0,214
41	—	0,646	17	0,154	0,201
40	—	0,625	16	0,142	0,194
39	—	0,604	15	0,130	0,180
38	—	0,583	14	0,119	0,166
37	—	0,562	13	0,108	0,139
36	—	0,542	12	0.098	0,118
35	—	0,521	11	0 089	0,111
34	—	0,479	10	0,081	0,104
33	—	0,437	9	0,073	0,097
32	—	0,417	8	0,067	0,090
31	—	0,396	7	0,061	0,083
30	0,424	0,375	6	0,055	0,076
29	0,384	0,361	5	0,050	0,069
28	0,347	0,354	4	0,045	0,062
27	0 314	0,333	3	0,041	0,055
26	0,284	0,319	2	0,037	0,049
25	0,259	0,312	1	0,034	0,043

Scheibendrähte.			Scheibendrähte.		
Nr.	Dicke, Zoll. B	Dicke, Zoll. A	Nr.	Dicke, Zoll. B	Dicke, Zoll. A
6	0,066	0,049	22	0,028	0,022
8	0,061	0,046	24	0,025	0,019
10	0,055	0,043	26	0,022	0,016
12	0,049	0,040	28	0,020	0,013
14	0,044	0,037	30	0,018	0,011
16	0,039	0,034	32	0,016	—
18	0,035	0,031	34	0,014	—
20	0,032	0,026	36	0,013	—

In den verschiedenen Theilen Deutschlands weicht die Bezeichnung der Drähte mehr oder weniger von der in Oesterreich gebräuchlichen ab.

So liefern die Hütten des Harzes schwarzen Messingdraht in ungefähr 10 Abstufungen (ohne Nummern) von 0,55 Zoll bis 0,16 Zoll Dicke; blanken in 24 Sorten mit den Nummern $\frac{14}{0}$ (0,25 Zoll dick), $\frac{13}{0}$, $\frac{12}{0}$, $\frac{11}{0}$, $\frac{10}{0}$, $\frac{9}{0}$, $\frac{8}{0}$, $\frac{7}{0}$ (0,125 Zoll), $\frac{6}{0}$, $\frac{5}{0}$, $\frac{4}{0}$, $\frac{3}{0}$, $\frac{2}{0}$, 0 (0,05 Zoll), 1, 2, 3, 4, 6, 8, $\frac{8}{8}$, 10, 11, 12 (0,016 Zoll).

Die messingenen Klaviersaiten werden aus gutem Messingdrahte auf Handscheiben hartgezogen, um ihnen einen feinen Glanz zu geben, wohl auch polirt, indem man sie beim Aufspulen durch ein Stück Leder mit Tripel laufen läßt. Sie werden den eisernen gleich numerirt.

Das Gewicht des Messingdrahtes bei verschiedener Feinheit ersieht man aus nachstehender Tabelle, bei deren Berechnung das mittlere specifische Gewicht 8,57 zum Grunde liegt.

Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.	Dicke, Zoll.	Fuß auf 1 Pfd.
0,010	3794	0,085	52,5	0,26	5,61
0 011	3140	0 090	46,8	0,27	5,20
0,012	2630	0,095	42,1	0,28	4,84
0,013	2240	0,10	37,9	0,29	4,51
0,014	1930	0,11	31,4	0,30	4,21
0,015	1686	0,12	26,3	0,32	3,70
0,020	948	0,13	22,4	0,34	3,28
0,025	607	0,14	19,3	0,36	2,92
0,030	421	0,15	16,8	0,38	2,62
0,035	310	0,16	14 8	0,40	2,37
0,040	237	0,17	13,1	0 42	2,15
0,045	187	0,18	11,7	0,44	1,95
0,050	152	0,19	10,5	0,46	1,79
0,055	126	0,20	9,48	0,48	1,65
0,060	105	0,21	8,60	0 50	1 52
0,065	90	0,22	7,84	0,55	1,26
0,070	77,5	0 23	7,18	0,60	1,05
0,075	67,4	0,24	6 58	0,65	0,898
0,080	59,3	0,25	6,07	0,70	0,775

Außer dem runden Messingdrahte sind noch zu bemerken der vierkantige (quadratische), welchen man öfters statt der Fischbeinstäbchen an Regenschirmen gebraucht; der Schwalbenschwanzdraht (dovetail wire) von der Form f (Tafel 1, Fig. 1), welcher in England zum Gebrauche für Uhrmacher verfertigt wird; endlich die Sammtnadeln. Letztere sind dünne, gerade Drahtstücke, ungefähr 2 Fuß lang, von der Form des Durchschnittes, welche m (Tafel 1, Fig. 1) angiebt. Sie werden beim Weben des Sammtes gebraucht. Die Furche, welche in der ganzen Länge über die Nadeln hinläuft, wird durch

ein spitziges Eisen hervorgebracht, welches von oben über den Rand des Ziehloches hineinragt, und höher oder tiefer gestellt werden kann, damit man im Stande sei, der Furche eine beliebige Tiefe zu geben.

5. Zinkdraht.

Draht aus geschnittenen Streifen Zinkbleches läßt sich, mit einiger Vorsicht, bis zu bedeutender Feinheit ziehen, ist aber bis jetzt nur sehr wenig (bei galvanischen Apparaten, zu Nieten für Zinkblech u. s. w.) gebraucht, daher auch nur von wenigen Fabriken und in geringer Menge erzeugt worden. Man giebt ihm die nämlichen Nummern, wie dem Messingdrahte.

6. Zinn- und Bleidraht.

Bleidraht wird zuweilen im Kleinen (aus Streifen, die von gewalzten Platten geschnitten werden) zum Gebrauche der Klaviermacher gezogen; er läßt sich sogar, mit Mühe und Vorsicht, bis zu 0,02 Zoll oder noch etwas weiter verfeinern. Dicker Bleidraht ist neuerlich zum Anbinden junger Bäume und anderer Gewächse in Gärten vorgeschlagen worden. Zinndraht, dessen Erzeugung mit noch größerer Schwierigkeit verbunden ist, als jene des Bleidrahtes, wird gar nie gebraucht.

7. Gold- und Silberdraht.

Unter dieser Rubrik sollen alle Arten von Draht zusammengefaßt werden, welche theils wirklich aus Gold und Silber bestehen, theils zur wohlfeilen Nachahmung der Drähte aus diesen edlen Metallen gebraucht werden. Nach diesem Unterschiede theilt

man die Gold- und Silberdrähte in echte und unechte ab; letztere heißen auch leonische (lyonische) Drähte.

Drähte aus reinem und legirtem Silber und Gold, sowohl rund, als von mancherlei anderen Formen, wird von Gold- und Silberarbeiter, welche desselben zur Verfertigung von Schmuckwaaren (Ringen, Uhr- und Halsketten, Nadeln, Filigran-Arbeit u. s. w.) bedürfen, im Kleinen gezogen. Das Verfahren hierbei besteht ganz einfacher Weise darin, daß man in einem Stücke eines Flintenlaufes das Metall zu einer kurzen, runden Stange gießt, diese rothglühend etwas ausschmiedet, allenfalls befeilt, und auf der Ziehbank, zuletzt wohl auch durch Ziehen aus freier Hand, zur verlangten Feinheit bringt.

Außerdem wird echter und unechter Gold- und Silberdraht fast nur zu Gespinnsten, Tressen, Kantillen und Flittern verarbeitet. Indessen ist, was man hierzu unter der Benennung echten Golddrahtes anwendet, niemals ganz aus Gold verfertigt, sondern nur (der Wohlfeilheit wegen) Silberdraht mit einem äußerst dünnen Ueberzuge von Gold. Der unechte Draht besteht aus Kupfer, welcher auf gleiche Weise mit Gold oder mit Silber umkleidet ist und also wenigstens auf der Oberfläche edles Metall enthält. Es giebt endlich eine Art gelben Drahtes, bei welcher selbst dieses nicht der Fall ist; der sogenannte cementirte Draht nämlich ist Kupferdraht, welcher seine Farbe durch einen, innig mit der Masse selbst zusammenhängenden, Messing- oder Tombaküberzug erhält.

Alle so eben genannten Drahtgattungen werden, was das Ziehen betrifft, auf einerlei Weise verfertigt. Es werden runde Stangen von 1 bis 1½ Zoll Dicke zuerst auf dem groben Zuge, d. h. auf der großen Ziehbank, mit der Schleppzange bearbeitet,

bis ihre Dicke auf $3\frac{1}{2}$ bis 4 Linien vermindert ist. Man bringt diesen Draht sodann auf den Abführtisch, zieht ihn hier bis zur Dicke einer mittelmäßigen Stricknadel, und verfeinert ihn endlich zu beliebigem Grade auf der weiter oben beschriebenen Ziehscheibe. Die Verfertigung der zum Drahtziehen bestimmten Stangen allein ist es, welche wesentliche Unterschiede in der Fabrication der folgenden einzelnen Drahtgattungen begründet.

a) Echter Silberdraht.

Silber, welches, um die größte Weichheit zu besitzen, möglichst rein, also nicht mit Kupfer legirt sein muß, wird in einem Graphittiegel geschmolzen, und in einem eisernen Eingusse zu einem vierkantigen Stabe von 15 Zoll Länge, 2 Zoll Breite und Dicke und ungefähr 40 Mark Schwere gegossen. Man streckt diesen Stab rothglühend unter dem Hammer aus, zerhaut ihn in 3 gleiche Theile, und schmiedet letztere zu eben so vielen runden Stangen von 25 bis 27 Zoll Länge, indem man hierbei das eine Ende mit einer vierkantigen, 3 bis 4 Zoll langen Spitze versieht, das andere hingegen nur kurz und rund zugespitzt. Um die Oberfläche der Stangen glatt und rein zu machen, werden sie, heiß auf der Beschneidbank mit einem Messer beschnitten. Die Beschneidbank (Tafel 3, Fig. 12 im Aufrisse, Fig. 13 im Grundrisse gezeichnet) ist ein hölzernes Gestell, an welchem die zwei schmalen Seitenbreter a und b höher sind, als die übrigen Theile. a enthält einen senkrechten, 3 Zoll tiefen Einschnitt, und diesem gegenüber ist in dem, an b befestigten, Bretchen d ein Eisenstück c eingelassen. In eine Vertiefung dieses Eisens setzt man die kurze Spitze der Silberstange f ein; auf die lange, vierseitige Spitze des andern Endes steckt man ein eisernes, mit vier-

eckiger Höhlung versehenes Rohr g, welches an einem hölzernen Griffe h regiert wird, während das Werkzeug in dem Ausschnitte von a liegt. Ein Arbeiter dreht nun, mittelst h, die Silberstange langsam um ihre Achse, indessen ein zweiter, an der Seite b der Beschneidbank stehend, das Beschneidmesser nach der Länge darüber hin fährt. Dasselbe hat einige Aehnlichkeit mit den Zug- und Schnittmessern mancher Holzarbeiter und wird, wie jene, an zwei Heften mit beiden Händen gefaßt. Fig. 16 ist eine Abbildung davon. Die Klinge ist, wie man aus A sieht, etwas gekrümmt, und wird beim Gebrauche mit der hohlen Seite auf die Silberstange gelegt. Diese hohle Fläche ist zugleich die breiteste; der ihr entgegengesetzte Rücken ist viel schmäler; dadurch entstehen 2 schräge Seitenflächen, und wo diese mit der breiten, hohlen Fläche zusammenstoßen, erzeugen sie zwei schneidende Kanten, welche in den Ansichten A und B, desgleichen im Durchschnitte C, mit 1, 2 bezeichnet sind. Durch das Beschneiden werden ziemlich starke Späne von dem Silber abgenommen. Die Stangen haben nach dieser Operation noch einen Zoll Durchmesser, und etwas mehr oder weniger als 12 Mark im Gewichte. Sie werden sogleich zur Ziehbank gebracht, mit dem dünnen, zugespitzten Ende durch das Loch des ersten Ziehstocks gesteckt, und dann, unter Bestreichen mit Wachs, nach der Reihe durch so viele Löcher gezogen, als nöthig sind, um die Verdünnung bis zu $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Zoll zu treiben. Gewöhnlich ist dazu ein 40 bis 50 maliges Ziehen erforderlich. Der Draht wird nun um eine hölzerne Walze ringförmig gewickelt, auf einem Heerde mit kleingespaltenem Holze bedeckt, und durch Entzündung des letztern geglüht. Das hierauf folgende Abführen oder Ziehen auf dem Abführtische vermindert den Durchmesser ungefähr auf den sechsten oder sie-

benten Theil (auf $\frac{1}{20}$ Zoll), wozu etwa 30 Löcher erfordert werden; und endlich sind, um die höchste Verfeinerung zu bewirken (wobei die Dicke bis auf $\frac{1}{500}$ Zoll oder weniger reducirt wird), noch ungefähr 40 Züge auf der Scheibe nothwendig, so daß im Ganzen das Silber, um bis zur äußersten Feinheit zu gelangen, durch 110 oder 120 Löcher gehen muß. Geglüht wird hierbei der Draht nicht wieder, weil die große Weichheit des reinen Silbers und die Erwärmung während des Ziehens dies überflüssig machen. Zu bemerken ist noch, daß der Silberdraht vor seiner gänzlichen Verfeinerung ein oder zwei Mal geschraubt, d. h. von der engern Seite durch ein Loch gezogen wird, welches auf dieser Seite nicht versenkt, sondern ganz scharfrandig ist. Das Schaben nimmt Späne von der Oberfläche des Drahtes weg und entfernt so alle unreinen oder fehlerhaften Theile, welche nach dem oben erklärten Beschneiden der Stangen noch übrig geblieben sein könnten. Man verrichtet diese Operation gewöhnlich bei den letzten Zügen auf dem Abführtische. Es ist aber auch gut, den schon ganz fein gezogenen Draht, bei den zwei oder drei letzten Zügen auf der Scheibe, von der engen Seite in das Ziehloch zu stecken, weil er hierdurch eine, dem Schaben entfernt ähnliche Wirkung erleidet, die seinen Glanz vermehrt.

Erwähnung verdient die Art, wie das Zuspizzen des Drahtes geschieht, wenn er einmal so dünn geworden ist, daß die Feile hierzu nicht mehr angewendet werden kann. Man faßt den Draht zwei oder drei Zoll vom Ende mit einer kleinen Zange, hält ihn darin fest und streift das kurze Stück von der Zange gegen das Ende hin zwischen den aneinander gekneipten Nägeln des Daumens und Zeigefingers, oder über der Kante des Zieheisens, wiederholt aus,

wodurch es sich dünner zieht und endlich abreißt, dünn genug, um in das Ziehloch eingebracht werden zu können.

Um mit Sicherheit und Schnelligkeit die Ueberzeugung zu gewinnen, ob das Ziehloch eine zur Dicke des Drahtes in gehörigem Verhältnisse stehende Weite haben, bedient man sich des weiter oben angedeuteten Verfahrens, und zwar auf folgende Weise: Der Drahtzieher hat ein Hülfswerkzeug, das sogenannte Zängelmaß, ein nach dem Umrisse, welchen Fig. 18 (Tafel 3) angiebt, ausgeschnittenes Messingblech. Die Länge a b beträgt $2\frac{1}{2}$ Zoll (30 Linien), jene c d $1\frac{7}{8}$ Zoll ($22\frac{1}{2}$ Linien). Zwischen b und d, sowie auf der andern Seite zwischen b und d', befinden sich vier stufenartige Auszackungen von gleicher Länge (jede also $1\frac{7}{8}$ Linien betragend), und Zängel genannt. Ist der Draht versuchsweise durch ein Ziehloch gesteckt, so stellt man auf der hintern Fläche des Zieheisens das Zängelmaß mit seiner Kante a c auf, legt den Draht in der Richtung c d darüber, und biegt ihn bei g ein Wenig, um solchergestalt ein Stück desselben von der Länge c d zu bezeichnen. Hierauf macht man dicht an der Vorderfläche des Eisens auf dem Drahte mit Wachs ein Zeichen, zieht den Draht durch das Loch, bis die Einbiegung hinten an das Eisen gelangt, und mißt nun auf der Vorderseite mit dem Zängelmaße von dem Wachszeichen bis an das Zieheisen. Findet sich nun z. B., daß die gemessene Länge gleich der Linie a b ist, so hat sich das Stückchen Draht um vier Zängel, d. i. von $22\frac{1}{2}$ Linien auf 30 Linien (also um $\frac{1}{3}$) verlängert. In einem andern Falle kann die Verlängerung vielleicht nur drei Zängel ($5\frac{5}{8}$ Linien auf $22\frac{1}{2}$, oder $\frac{1}{4}$), auch noch weniger betragen. Der Drahtzieher weiß aus Erfahrung, daß er nach Umständen die Größe der Ziehlöcher so zu wählen hat,

daß die Verlängerung $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$ oder 4 Zängel betragen muß. Ist ein Ziehloch zu eng (bewirkt es eine zu starke Streckung), so muß es mit der Spitze erweitert werden; ist es zu weit, so macht man es durch die Schläge des dazu bestimmten Hammers kleiner.

b) Vergoldeter Silberdraht oder Golddraht.

Die Silberstangen werden hierzu im Allgemeinen eben so vorbereitet, wie in dem Falle, wo man sie ohne Vergoldung zieht. Nur ist es nöthig, sie stärker und mit der größten Sorgfalt zu beschneiden, weil eine spätere Nachhülfe durch das Schaben hier, der Vergoldung wegen, nicht möglich sein würde. Die Stangen werden nach dem Beschneiden geschlichtet, d. h. durch ein Paar Löcher gezogen, um vollkommene Rundung zu erhalten; man macht sie sodann mittelst einer feinen Feile, die in geraden Zügen der Länge nach geführt wird, etwas rauh und schreitet nun zum Auflegen des Goldes. Dieses wird in Blättern von 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat angewendet, von welchen 4 zusammen das Gewicht eines Dukatens haben, und jedes einzelne ungefähr 0,00025 Zoll dick ist. Die Goldschläger liefern diese Sorte von Goldplättchen unter dem Namen Fabrikgold. Man breitet, um die Vergoldung zu bewirken, die Blätter auf glattes Kupferblech aus (wobei sie, um jede Spur von Fett oder Schmutz, welche die Vereinigung mit dem Silber verhindern würde, zu vermeiden, nicht mit der Hand, sondern nur mit einer Zange von Fischbein angegriffen werden dürfen), und rollt die stark heiß oder gar glühend gemachte Silberstange darüber hin, an welche sich das Gold leicht anhängt. Die Spitze und ein kurzes Stück am andern Ende bleibt ohne Gold. Sind die Stangen hinreichend abgekühlt, so umwin-

det man sie fest und dicht mit Bindfaden oder Leinenband, und bringt sie so in ein Kohlenfeuer, wo man sie zu einem Grade erhitzt, der nicht ans Glühen reicht. Aus dem Feuer gezogen, wird jede Stange schnell an der Spitze mit einer Zange gefaßt, und auf die Beschneidebank gebracht, wo man sie genau so hält und langsam umdreht, wie beim Beschneiden. Statt des Beschneidemessers wird aber nun ein Polirstein in Anwendung gesetzt, mit welchem man (nachdem die Reste des halbverbrannten Bindfadens oder Bandes abgefegt sind) die ganze Oberfläche der Stange stark und sorgfältig überreibt, um die (auf bloßer Adhäsion beruhende) Vereinigung der beiden Metalle zu bewirken. Der Polirstein ist ein sehr glattes, abgerundetes Stück Blutstein, z (Fig. 14, 15, Tafel 3), welches zwischen zwei Lappen y, y eines cylindrischen, mit zwei Handgriffen o, o versehenen Holzes n gefaßt ist. Bemerkt man während des Reibens, daß an einer Stelle Luft unter dem Golde zurückgeblieben ist, welche dasselbe zu einer Blase aufbläht, so schneidet man hier mittelst eines Federmessers die Belegung durch und reibt sie auf das Beste nieder. Bei Vernachlässigung dieser Vorsicht würde die Luft das Haften des Goldes verhindern, und letzteres sich in dem Zieheisen abstreifen. Die Stangen werden zuletzt in Wasser abgekühlt, abgetrocknet und mit Wachs bestrichen, worauf man sie zur Ziehbank bringt. Das Ziehen selbst weicht von dem des Silberdrahtes in keinem Umstande ab, wenn man die zwei Puncte ausnimmt, daß der Golddraht nicht geschabt wird, und daß er auch zuletzt immer durch die weitere Oeffnung in die Ziehlöcher gesteckt werden muß.

Die Goldblätter der Vergoldung werden bald in größerer, bald in geringerer Anzahl über einander auf das Silber gelegt, z. B. dreifach, fünffach u. s. w.

Die Menge des Goldes, welches eine Silberstange von bestimmtem Gewichte überzieht, ist demnach sehr verschieden, und begründet die Stärke, folglich die größere oder geringere Dauerhaftigkeit der Vergoldung. Jede Fabrik macht in dieser Beziehung mehre Sorten von Golddraht. In Oesterreich sind drei Vergoldungen gesetzlich vorgeschrieben: $\frac{1}{0}$, wo das Gold 0,0145 oder $\frac{1}{69}$; $\frac{3}{0}$, wo es 0,0241 oder $\frac{1}{41}$ und $\frac{5}{0}$, wo es 0,0336 oder $\frac{1}{30}$ vom Gewicht des Silbers ausmachen soll. Bei der schwächsten dieser Vergoldungen, ist auf dem feinsten, 0,002 Zoll dikken Drahte der Goldüberzug nur 0,0000039 oder $\frac{1}{256410}$ Zoll stark.

c) **Versilberter (plattirter) Kupferdraht oder unechter Silberdraht.**

Zur Darstellung desselben werden durch Gießen und nachheriges Ausschmieden, Beschneiden und Befeilen runde Kupferstangen mit denselben Handgriffen gebildet, welche man bei der Verfertigung der Silberstangen zur Fabrication des vergoldeten Silberdrahtes beobachtet. Das Kupfer muß von der größteu Reinheit sein, um sich leicht und vollkommen zur erforderlichen Feinheit ziehen zu lassen. Die Umkleidung der Stangen mit Silber kann auf verschiedene Weise geschehen; um die gehörige Dauerhaftigkeit zu gewähren, soll aber das Silber immer wenigstens $\frac{1}{30}$ vom Gewichte des Kupfers betragen. Um eine schwache Versilberung darzustellen, kann der Cylinder mit dünnen geschlagenen Silberblättern belegt werden, die man in der Hitze durch Reiben mit dem Polirsteine befestigt, wie es in Bezug auf die Goldblätter beim Vergolden der Silberstangen angegeben worden ist. Eine stärkere Versilberung oder eigentliche Plattirung wird auf folgende Weise erhalten. Die ungefähr 18 Zoll lange und $1\frac{1}{4}$ Zoll

dicke Stange wird durch Ziehen recht cylindrisch, und durch nachheriges Beschaben ganz rein und blank gemacht. Man bereitet eine Röhre von gewalztem Silberblech, indem man letzteres, in gehöriger Länge und Breite zugeschnitten, über einem runden Dorne krümmt und die Kanten ein Wenig übereinander legt. Eine Kupferstange, die von etwas kleinerem Durchmesser, aber länger ist, als das Rohr, wird sodann rothglühend gemacht, in das Rohr eingeschoben und sammt demselben in die Beschneidbank gelegt. Indem man nun die Fuge des Silbers, die nach oben gekehrt sein muß, mittelst eines abgerundeten, sehr glatten, an zwei Handgriffen geführten Polirstahls (statt dessen der oben beschriebene Polirstein gebraucht werden kann) schnell und stark überreibt, drückt man sie so völlig zusammen, das es schwer fallen würde, eine Spur der Vereinigung zu entdecken. Dieses silberne Rohr ist bestimmt, die Bekleidung des schon erwähnten Kupfer-Cylinders zu bilden, auf welchen es so fest als möglich aufgeschoben wird. Der Cylinder ist um etwa 2 Zoll länger als die Röhre, ragt daher aus dieser hervor und wird mit zwei, rings um seinen Umkreis laufenden, schmalen Furchen versehen, in welche man die Enden der Röhre hineinarbeitet, so daß sie luftdicht schließen. Dieser Umstand ist wesentlich; weil das Ganze nunmehr rothglühend gemacht werden muß, wobei das Kupfer sich oxydiren würde, wenn Luft zwischen das Rohr und die Stange eindringen könnte. Vermeidung der Oxydation, und überhaupt vollkommene Reinhaltung der sich berührenden Oberflächen ist aber eine Bedingung, ohne welche die Vereinigung der zwei Metalle nicht vor sich geht. Um diese Vereinigung zu bewirken, wird die rothglühende Stange auf die Beschneidbank gebracht und mit dem Polirstahle oder Polirsteine auf die schon

bekannte Art in geraden Zügen nach der Länge bearbeitet. Die plattirte Stange läßt sich nun zu jeder beliebigen Feinheit ausziehen. Man verfertigt aus dem plattirten Drahte nicht nur die feineren Arbeiten, als Flittern, Kantillen, Treffen ꝛc.; sondern weniger dünn, uud sowohl rund als viereckig, halbrund, gestreift ꝛc.; gezogen wird derselbe auch angewendet, um bei silberplattirten Gefäßen u. s. w. jene Theile zu verfertigen, welche ihrer Gestalt nach aus Draht hergestellt werden müssen.

d) Vergoldeter Kupferdraht oder unechter Golddraht.

Das Kupfer läßt sich gleich dem Silber, und mit den nämlichen Handgriffen, unmittelbar vergolden. Weil aber der auf solche Weise verfertigte Draht bei der Abnutzung eine sehr schlecht aussehende Kupferfarbe annimmt, so werden gewöhnlich die zu unechtem Golddrahte bestimmten Kupferstangen zuerst mit Silberblättern überzogen, auf welche man, wenn sie in der Hitze durch Reiben mit dem Blutsteine befestigt sind, in derselben Art Goldblätter auflegt. Die Unterlage von Silber läßt den Draht nach der theilweisen Abnutzung des Goldes, bleichgelb erscheinen, welche Farbe weniger auffallend von jener des Goldes sich unterscheidet, als die rothe des Kupfers.

Der Kupferdraht, sowohl der versilberte als der vergoldete, wird beim Ziehen zwar ganz so behandelt, wie der Silberdraht; doch pflegt man ihn, weil das Kupfer mehr Härte und Steifigkeit erlangt, als das Silber, ein zweites Mal zu glühen, bevor er durch das letzte Loch gezogen wird. Den Namen des Glühens trägt diese Operation indessen nicht mit Unrecht; denn es würde eben so unnöthig als gefährlich sein, den schon sehr feinen Draht der Glühhitze auszusetzen, um ihn weich zu machen; man wickelt ihn daher mittelst des Spulrades auf eine

von Kupferblech verfertigte Spule, und erhitzt diese durch kleine Holzspäne, die man in ihrer Höhlung anzündet, nur so stark, daß sie bei der Berührung mit nassem Finger zischt.

8. Cementirter Draht.

Die Grundlage des cementirten Drahtes ist gleichfalls reines Kupfer; aber dieses erhält die goldähnliche Farbe ohne Zwischenkunft von Gold. Das Kupfer wird geschmolzen, zu einem Stabe oder Zaine ausgegossen, und glühend durch Schmieden in eine runde Stange verwandelt, die man etwa 2 Fuß lang, 1 Zoll dick macht, mit einer langen vierkantigen Spitze (als Angriffspunct der Zange beim Ziehen) versieht und durch Beschneiden, Befeilen und zwei- oder dreimaliges Ziehen vollkommen blank, glatt und rund macht. Man hat für jede solche Stange einen länglich viereckigen, gußeisernen Kasten nöthig, der in den schmalen Seitenwänden mit zwei, einander gerade gegenüberstehenden runden Löchern versehen ist. Die Kupferstange wird (von allem Schmutze auf ihrer Oberfläche befreit) durch diese Löcher eingeschoben, worauf ihre Enden noch aus dem Kasten hervorragen. Letzterer wird mit einem Deckel wohl verschlossen, nachdem man auf den Boden granulirtes Zink nebst etwas Salmiak ausgebreitet hat; und in diesem Zustande wird das Ganze in einem Ofen zum starken Glühen gebracht, wodurch das Zink zuerst schmilzt, dann sich verflüchtigt und mit seinem Dampfe den Kasten ausfüllt. Die Stange, welche so hoch liegt, daß sie von der Oberfläche des geschmolzenen Zinks um einige Zoll entfernt ist, befindet sich demnach rings von Zinkdampf umgeben, nimmt unter solchen, der Verbindung sehr günstigen Umständen eine gewisse Menge Zink auf und ver-

wandelt sich hierdurch oberflächlich in Tombak oder Messing, von einer gewöhnlich sehr schönen, hochgelben Farbe. Damit die Einwirkung der Dämpfe möglichst gleichförmig Statt finde, wendet man die Stange in dem Kasten zuweilen um, oder dreht sie auch fortwährend langsam um ihre Achse, was mittelst einer auf die Spitze gesteckten Kurbel geschieht. Um mehre Stangen in einem gemeinschaftlichen Kasten zu behandeln, giebt man dem letztern die Gestalt eines Cylinders, legt die Stangen in Löcher der beiden Endflächen und dreht den Cylinder in horizontaler Lage um seine Achse. Der Zusatz von Salmiak hat beim Cementiren denselben Nutzen wie beim Löthen und Verzinnen, indem dadurch die Metallflächen von allem ihnen etwa noch anhaftendem Fette oder Schmutze gereinigt werden. Eine kupferne cementirte Stange vereinigt die Farbe des schönsten Messings mit der Dehnbarkeit des reinen Kupfers und läßt sich daher in sehr feinen Draht verwandeln. Insofern dieser aber keine Bekleidung von edlem Metalle besitzt, unterliegt er sehr der Orydation und dem Anlaufen. Tressen aus cementirtem Drahte verlieren daher sehr bald ihren Glanz und werden schwarz.

Die Feinheitsabstufungen der Gold- und Silberdrähte werden durch Nummern bezeichnet und unterschieden; jedoch ist dieses der Fall nur bei den feineren Sorten, welche unmittelbar schon zur Verarbeitung bestimmt sind. Die Nummern fangen mit 1 an und gehen gewöhnlich, mit Zwischensetzung einiger gebrochener Zahlen, bis 11. Sie sind für Gold und für Silber die nämlichen. Die mit Nr. 1 bezeichnete Sorte hat, nach Verschiedenheit der Fabriken, von $\frac{1}{60}$ bis zu $\frac{1}{100}$ Zoll herab im Durchmesser. Die Nummernreihe ist folgende: 1, 2, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$, 5, $5\frac{1}{2}$, 6, $6\frac{1}{2}$, 7, $7\frac{1}{2}$, 8, 9, grob 10, stark

10, gewöhnlich 10, fein 10, 11, fein 11. Die zuletzt genannte Nummer entspricht der größten Feinheit, welche überhaupt beim Drahtziehen auf dem gewöhnlichen Wege erreicht wird, nämlich $\frac{1}{500}$ Zoll oder etwas weniger. Vom Silberdrahte, der $\frac{1}{500}$ Zoll dick ist, wiegen 77500 Fuß oder $3\frac{1}{4}$ deutsche Meilen erst ein Pfund. Die Nummern 1 bis 9 werden zu Kantille und Lahn verarbeitet; die feineren dienen nur zu Gespinnsten. Die Drähte, aus welchen Flittern verfertigt werden, gehen von Nr. 1 bis 10, ohne gebrochene Zahlen, und sind bei gleicher Nummer von größerer Dicke, als die obigen. Zur Ausmittelung der Nummer, welche jedem Drahte angehört, hat man die Proberinge. — Unechter Draht wird nicht völlig bis zur Feinheit des echten gezogen. Die Nummern, und die denselben entsprechenden Durchmesser, weichen in den verschiedenen Fabriken ebenfalls wieder sehr von einander ab, obschon wenigstens allgemein die Regel beobachtet wird, durch höhere Nummern einen höheren Feinheitsgrad zu bezeichnen. Diese Drahtgattungen werden theils aufgespult, theils in Ringen in den Handel gebracht. Ersteres ist mit den dünneren, letzteres mit den dikkeren Sorten der Fall. In Wien führt der versilberte oder plattirte Draht den Namen Paternosterdraht, wenn er in Ringe, und gezogenes Silber, wenn er auf Spulen gewickelt ist. Der cementirte Draht heißt in Ringen Schwertdraht, auf Spulen: gezogenes Messing. Man hat gewöhnlich den Paternosterdraht von Nr. 0 (0,072 Zoll dick), 1, 2, 3 bis 14 (0,0075 Zoll); gezogenes Silber von Nr. 0 (0,015 Zoll) bis Nr. 8 (0,0045 Zoll) und noch feiner; Schwertdraht Nr. 0 (0,022 Zoll) bis Nr. 12 (0,005 Zoll); gezogenes Messing von Nr. 0 bis 8.

9. Platindraht.

Nur in geringer Menge wird dünner Platindraht, den man aus schmalen, von Blech abgeschnittenen Streifen zieht, zu physikalischen und chemischen Apparaten gebraucht, noch seltener ist dessen Anwendung zu Kettchen und anderen kleinen Galanteriearbeiten. Dickeren Drahtes, aus geschmiedeten Stäbchen verfertigt, bedient man sich zum Ausfüttern der Zündlöcher an Gewehren.

Das Platin kann durch das gewöhnliche Verfahren zu einer bedeutenden Feinheit ausgezogen werden. Umgiebt man aber einen dünnen Platindraht mit einer dicken cylindrischen Hülle von Silber, zieht man ihn mit derselben so fein, als möglich, und lös't man dann durch Salpetersäure das Silber auf, so läßt sich Draht von so außerordentlicher Feinheit darstellen, daß derselbe nur bei sehr starkem Lichte noch sichtbar ist. Dieses sinnreiche und merkwürdige Verfahren kann nach W o l l a s t o n (der es zuerst angegeben hat) auf zweierlei Weise ausgeführt werden: entweder indem man ein kurzes Stück dicken Silberdrahtes der ganzen Länge nach durchbohrt, und in das Loch einen genau passenden Platindraht steckt (wobei z. B. der Durchmesser des Platins $\frac{1}{10}$ von jenem des Silbers sein kann); oder dadurch, daß man in der Achse einer cylindrischen Gießform einen dünnen Platindraht befestigt und ausspannt und die Höhlung rund um denselben mit geschmolzenem Silber vollgießt. Nach einer vom Professor A l t m ü t t e r gegebenen Anweisung kann ein Streifen starken Silberblechs um einen Platindraht herumgeklopft werden, so daß letzterer wie von einer dicht anschließenden Röhre umgeben ist; ja man kann darüber noch ein zweites oder drites solches Röhrchen legen. In allen diesen Fällen wer-

den durch das Ziehen beide Metalle mit einander verfeinert; doch geschieht es leicht, daß der Platindraht (der weniger streckbar ist, als seine silberne Hülle) stellenweise abreißt, worauf dann auch seine weitere Verfeinerung nicht mehr in gleichem Verhältnisse mit jener des Silbers erfolgt. Man muß, um dies zu vermeiden, die Ziehlöcher mit sehr wenig abnehmenden Durchmessern auf einander folgen lassen und von Zeit zu Zeit den Draht vorsichtig glühen. Auch nach gänzlicher Beendigung des Ziehens ist es nöthig, den Draht noch ein Mal auf einem heißen Bleche zu erweichen, weil ohne diese Vorsicht das Silber zu elastisch bleibt, von der Salpetersäure halb zerstört aufspringt und der zarte Platindraht hierdurch in kurze Stücke zerrissen wird.

Vorzügliche Drahtwerke in Deutschland und deren Production, nach den amtlichen Berichten der Berliner und der Wiener Gewerbeausstellung in den Jahren 1844 und 1845.

Berliner Ausstellung.

I. Drähte aus verschiedenen Metallen.

Die Drahtfabrication im Allgemeinen ist nicht — bei der so außerordentlich ausgedehnten Anwendung der Drähte — eine der wichtigsten Metallverarbeitungen; sondern sie hat, um ein vollkommenes Product zu liefern, trotz der Einfachheit des Fabricates, manche Schwierigkeiten zu überwinden, zumal wenn für bestimmte specielle Anwendungszwecke gewisse Eigenschaften des Drahtes in ausgezeichnetem Grade gefordert werden.

Solche Beispiele kommen unter Anderm bei denjenigen Eisen-, Stahl- und Messingdrähten, welche als Klaviersaiten dienen, und bei dem zur Darstellung der Kratzmaschinenbeschläge angewendeten Eisendrahte, dem sogenanntem Kratzendrahte, vor.

Saitendrähte verlangen neben dem höchsten Grade von absoluter Festigkeit, welchen das Material gestattet, vorzüglich die äußerste Reinheit und Gleichartigkeit der Metallmasse, sowie eine sehr hohe Elasticität; Eigenschaften, von welchen die Vollkommenheit des Tons und die Haltbarkeit der Stimmung wesentlich abhängt. Dabei sollen diese Drähte so biegsam sein, daß sie, ohne zu brechen, in kleinen Windungen um die Wirbel der Instrumente gelegt werden können. Diese große Biegsamkeit steht aber aus physischen Gründen in einer Art von Widerstreit mit der geforderten hohen Elasticität und ist nicht leicht mit derselben vereinigt zu erzielen, weil die Elasticität durch eine eigenthümliche Behandlung des Drahtes beim Ziehen hervorgebracht werden muß, welche zugleich die Steifheit vermehrt und die Weichheit, Biegsamkeit und relative Festigkeit verringert.

Beim Kratzendraht sind die Haupterfordernisse: eine durchgehend ganz gleiche Dicke nebst einem überall genau kreisförmigen Querschnitte, damit die Biegung in allen Richtungen mit gleicher Leichtigkeit erfolge; eine äußerst glatte, glänzende Oberfläche; ein hoher Grad von Härte, Steifheit und Elasticität, damit die Kratzenbeschläge lange im Gebrauch aushalten; und dabei doch wieder Biegsamkeit genug, um die scharfen Biegungen bei Verfertigung der Kratzenhäkchen ohne Brüche zu gestatten. Außerdem müssen durch eine besondere Behandlung (das Richten oder Dressiren) alle unregelmäßigen Krümmungen dieses Drahtes beseitigt werden, weil er sonst nicht gerade gestreckt in die Kratzhaken-

Biegevorrichtungen eintritt, und schlecht geformte, untaugliche Häkchen liefert.

Aber auch die Drähte zu andern allgemeinen Zwecken sind nur geschätzt und vollkommen brauchbar, wenn sie eine Anzahl, oft nicht leicht zu erreichender, Eigenschaften in sich vereinigen; nämlich eine homogene, von unganzen Stellen, Schiefern und dergl. freie Masse, eine wenigstens annähernd genaue Kreisgestalt des Querschnittes, eine platte, nicht gefurchte und sonst bei der Fabrication beschädigte Oberfläche und einen gehörigen Grad von Biegsamkeit einerseits, sowie eine genügende Festigkeit und den der Verwendungsart angemessenen Grad von Härte andrerseits; Alles nach Maßgabe der natürlichen und nicht abzuändernden Grundbeschaffenheit des Materials.

Was die Fabrication der Drähte betrifft, so ist diese für alle Metalle ziemlich dieselbe.

Die ältere Methode, den Draht mit Zangen durch Zieheisen zu ziehen, ist sowohl allgemein verlassen, weil die Arbeit langsam von Statten geht und das Product Zangenbisse bekam. Bei der Eisendrahtfabrication kommen gekerbte Walzen in Anwendung, was bei der Messingdrahtfabrication noch nicht hat gelingen wollen. Indeß haben, dem Vernehmen nach, die Fabricanten Hirtz und Grunzke in Berlin eine solche Einrichtung im Betrieb, wovon das Nähere nicht bekannt ist.

Die jetzt gewöhnliche Fabrication geschieht durch Rollen, welche sich um ihre Achse drehen und so den Draht durch die Zieheisen ziehen und aufrollen. Das Gelingen hängt namentlich bei den feineren Sorten von guter Beschaffenheit der Zieheisen ab, da gefordert wird, daß der Draht vollkommen rund, nicht aufgeritzt und in den längsten Adern an beiden Enden gleich stark sei.

Bei den Drähten aus Kupfer und Messing unterscheidet man in den österreichischen Fabriken, so wie in denen des südlichen Deutschlands, zwei Hauptgattungen; nämlich: Musterdrähte, welche alle gröberen Sorten bis herab zu einem Durchmesser von $\frac{1}{20}$ Zoll und Scheibendrähte, welche alle feineren Sorten begreifen. Den Grad ihrer Feinheit bezeichnet man durch Nummern, welche bei der ersten Gattung mit der Zunahme, bei der andern aber mit der Abnahme der Durchmesser steigen.

a) Messingdrähte.

Wir wollen hier zuerst der Messingdrähte Erwähnung thun, welche am zahlreichsten auf der Ausstellung vertreten waren.

Die groben Sorten werden gewöhnlich aus gegossenen Rundstäben gefertigt; die feineren aus geschnittenen Blechstreifen, Regale genannt.

Um einen vorzüglichen Draht zu erhalten, ist auf ein richtiges Verhältniß des Kupfers zum Zink zu achten, welches auch in Beziehung auf die verschiedenen Kupfersorten durch sorgfältige Versuche ermittelt werden muß. In Baiern verwendet man vorzugsweise das feinste Rosettenkupfer zu Bereitung des Messings für Drahtziehereien.

Man unterscheidet Schwarzdraht und Blankdraht, dessen feinste Nummern Klavierdraht genannt werden. Schwarzdraht fand sich in 2 Ringen vom Hegermühler Messingwerk.

Um Blankdraht zu gewinnen, muß der Schwarzdraht gebeizt werden, und wird, wo Maschinen fehlen, in den feinsten Nummern mit der Hand gezogen.

In der Fabrication der Blank- und Feindrähte wird ein bewundernswürdiger Fleiß angewendet, der sich durch den großen Wetteifer der Fabricanten zu

erkennen giebt. Die Ausstellung selbst lieferte den Beweis, welche ausgezeichneten Resultate auf diese Weise gewonnen werden. Namentlich befand sich ein Sortiment Messingdrähte von Martin Hirtz und Grunzke, Fabrikbesitzer zu Berlin, auf der Ausstellung, welches eine durchaus lobenswerthe Beschaffenheit wahrnehmen ließ. Das Sortiment bestand aus sieben verschiedenen Ringen Messing-Blankdrähte von Nr. $\frac{2}{0}$ bis Nr. 20 zum Preise von 40 Thlrn.; zwei Ringen der Sorte Nr. 25 zu 42 Thlrn. per Centner, und neun Ringe Klavierdraht, Nr. 1 bis 9, zum Preise von 13 bis 25 Sgr. das Pfund.

Diese Drähte zeigten einen geringen Kupfergehalt, waren aber dessen ungeachtet langadrig und sehr preiswürdig.

Noch waren mehre aus Draht gewundene Spiralfedern von trefflicher Arbeit mit zur Ausstellung gebracht, deren wir hier Erwähnung thun wollen.

Es lagen von C. Heckmann in Berlin sehr lobenswerthe Fabricate vor, bestehend in verschiedenen Nummern messingener Blankdrähte. In Beziehung auf die beiden letzten Nummern ist besonders hervorzuheben, daß diese Drähte langadrig, glänzend und elastisch waren.

Vom Königl. Messingwerke zu Hegermühle war eine Probekarte ausgestellt, welche nebst den Blechsorten auch sämmtliche, auf diesem Werke fabricirten, Drahtsorten enthielt und somit eine deutliche Uebersicht der dortigen Fabrication darbot.

Außerdem lagen noch folgende mit Maschinenkraft gezogene Messingdrähte vor: zwei Ringe stärkeren Drahts, Nr. 1$\frac{7}{0}$ und Nr. 1, zum Preise von 42 Thlrn. der Centner; ein Ring schwächeren Drahts, Nr. 25 zu 44 Thlrn., und eine Rolle Klavierdraht, im Preise zu 1 Thlr. 6½ Sgr. das Pfund. Von

dem letzten Drahte hatte das Pfund eine Länge von 24,000 Fuß in einer Ader.

Schmöle und Romberg in Iserlohn, Regierungsbezirk Arnsberg: eine Karte mit Proben von Neusilber- und Messingdrähten und fünf einzelne Ringe dergleichen Drähte, sämmtlich lobenswerthe Fabricate. Preismittheilung ist verbeten.

Schleicher und Sohn zu Stollberg im Regierungsbezirk Aachen: drei Schachteln mit Proben verschiedener Blankdrähte aus Messing und ein Stück blanken Feindrahtes Nr. 30. Von ersteren war der Preis pro Centner zu 44 Thlrn., von letzterem zu 83 Thaler angegeben. Außerdem waren noch 2 Stück Blankdrähte der Sorten Nr. 4 und 7 im Preise zu 35 Thlrn. beigefügt. Die Fabricate zeichneten sich durch großen Glanz wie durch Elasticität gleich sehr aus.

Aussteller beziehen das Kupfer zur Messingbereitung theils aus dem Mansfeldischen, theils aber aus England, Norwegen und Rußland. Das Zink erzeugen sie selbst auf der ihnen angehörigen Verlauer Zinkhütte, wozu sie den Galmei, aus den benachbarten Werken zu Rüsbach, Brenig und Eilendorf beziehen.

Aus Baiern waren drei Einsendungen erfolgt:

Von Heinrich Marcus Fuchs, Metalldrahtsaitenfabrik in Nürnberg, zwei Pfunde feinen Drahtes auf Rollen, und zwar Eisendraht zu 6 Fl. 36 Kr. und höchst feiner, weicher Messingdraht zu Metalltüchern zu 10 Fl. das Pfund. Letzterer hatte eine helle Farbe und war so fein ausgezogen, daß das Pfund eine Länge von 72,700 Fuß in einer Ader maß.

Aussteller beschäftigt in seiner Fabrik 30 Personen und hält auf 2 mittelst Pferdekraft bewegten Maschinen 16 Scheiben im Gange. In den vom Central-Verwaltungsausschuß des polytechnischen Ver-

eins für Baiern ausgestellten Zeugniß wird seine vorzügliche Geschicklichkeit in der Darstellung feiner Siebdrähte hervorgehoben, welche den aus französischen und englischen Fabriken vorgezogen werden. Bei der baierschen Ausstellung von 1840 und bei der zu Aachen 1843 wurden seine Leistungen durch Preismedaillen anerkannt.

H. P. Volkamer seel. Wwe. und Förster, Messing- und Tombakfabrik in Nürnberg, welche schon früher als Aussteller trefflicher Messingbleche erwähnt ist, hatte ein Kästchen mit verschiedenen Drahtproben, einen Ring Draht zu Instrumenten und einen Ring Messingdraht eingesandt, ebenfalls Fabricate, die in Hinsicht der Güte nichts zu wünschen übrig ließen.

Die von der genannten Fabrik notirten Preise für Messing-Blankdrähte sind: Musterdraht den Centner zu 94 fl.; Scheibendraht desgl. zu 98 Fl. und Draht zu Wetterableitern ebenfalls zu 98 Fl. Schwarze Messingdrähte derselben Sorten kosten pro Centner 4 Fl. weniger.

Die genannte Fabrik dürfte eine der ältesten in Deutschland sein, da sie schon im Jahre 1535 gegründet wurde und mithin nun 310 Jahre unter derselben Firma besteht. Im Jahr 1826 hat sie indeß eine ganz veränderte Einrichtung erhalten, und hiernach besteht sie gegenwärtig aus folgenden Werkstätten: einem Gießhause mit 3 großen und 3 kleinen Windöfen nebst Trocknenöfen und sonstigem Zubehör zur Messingbereitung; Cylinder-, Parallelogramm- und andern Scheeren, welche durch Wasserkraft getrieben werden, zum Zerschneiden der Gußplatten; aus fünf Walzwerken an zwei eisernen Wasserrädern mit Walzen von 2 bis 3½ Fuß Länge für Bleche; einem Caliberwerk zum Rundwalzen der Messingstäbe als Vorarbeit für den Drahtzug, wel-

cher letztere mit 5 Leiern arbeitet, Drähte von $\frac{3}{4}$ Zoll bis $\frac{1}{5}$ Linien liefert und ebenfalls durch Wasserkraft getrieben wird. Ferner aus den nöthigen Glühöfen für Blech und Drähte, aus einer Beize zum Reinigen dieser Fabricate vom Oxyd und aus 2 durch Wasserkraft getriebenen Maschinen zum Schaben und Poliren der Bleche.

Die von der obigen Fabrik noch eingesandten Rausch- und Lahngoldproben werden weiterhin zur Sprache kommen.

Joh. Leonh. Hüttlinger, Drahtfabricant zu Schwabach in Baiern, hatte überaus glänzende Drähte zu Sieben und Papierformen, zu Instrumenten, Saiten und Kratzbürsten aus Messing- und Stahldraht ausgestellt. Die Preise waren folgende:

Messingene Kratzbürsten nach der Feinheit von 50 Kr. bis 1 Fl. 24 Kr. das Bund; weiche Messingdrähte zu Metallgeweben desgl. von 1 Fl. 10 Kr. bis 4 Fl per Pfund; messingene Instrumentensaiten von 1 Fl. 12 Kr. bis 2 Fl.; dergl. stählerne von 1 Fl. 4 Kr. bis 1 Fl. 54 Kr. per Pfund. Außerdem waren noch Klavier- und Zithersaiten auf Röllchen in verschiedenen Nummern, so wie raffinirter Stahldraht für Uhrenfabriken von trefflicher Beschaffenheit mit eingesandt.

Aussteller beschäftigt in seiner Fabrik durchschnittlich 40 Arbeiter; er bezieht das Rohmaterial zu seinen Stahldrähten aus Oesterreich, zu den Messingdrähten aber aus Nürnberg, welches demnächst in seiner Fabrik raffinirt und fein gezogen wird.

Joh. Ant. Beck und Comp. in Augsburg hatten außer 3 Tableaux mit Messingdrahtproben noch zwei Ringe feinen Messingdrahts eingesandt. Der größere Ring, mit der Fabriknummer 43 bezeichnet, wog $1\frac{5}{8}$ Pfund und enthielt etwa 50,000 laufende Fuß in einer Ader; von dem andern Ringe,

Fabriknummer 51, gingen sogar 83,100 laufende Fuß auf ein Pfund. Wer die Schwierigkeit kennt, den Draht bis zu diesem Grade der Feinheit in überall gleichmäßiger Stärke auszuziehen, wird den Ausstellern die vollste Anerkennung nicht versagen.

Aus dem Königreiche Würtemberg war von **Wieland und Comp.** zu Ulm neben andern, schon früher besprochenen Erzeugnissen dieser großartigen Fabrik, auch eine Sendung sehr schöner Messingdrähte in verschiedenen Sorten eingegangen. Darunter ein Ring Musterdraht, Nr. 20, zum Preise von 43 Thlr. 4 Sgr. die 120 Pfund; ein Ring Scheibendraht, Nr. 24 zu 48 Thlr. 17 Sgr.; ein dergl., Nr. 30, zu 59 Thlr. 13 Sgr. und ein Ring Umschlag- oder Haftendraht, Nr. 16, zu 44 Thlr. 9 Sgr., jedesmal nach dem Gewichtssatze von 120 Pfd.

Oesterreich war ebenfalls nur durch eine Einsendung vertreten:

K. K. Messingfabriks-Verwaltung zu Achenrain in Tirol, welche außer den schon früher erwähnten Blechen auch 42 Rollen verschiedener Kupfer- und Messingdrähte von vorzüglicher Güte eingesandt hatte. Wir bemerken darunter 4 Sorten Kupferscheibendrahts von 43 Thlr. 11½ Sgr. bis 45 Thlr. 15¾ Sgr. der preußische Centner; fünf Sorten harten Messing-Musterdrahtes zu 37 Thlr. 14¾ Sgr.; ein vollständiges Sortiment leichten und harten Messing-Scheibendrahts, von Nr. 8 bis Nr. 54, im Preise zu 37 Thlr. 8½ Sgr. bis 143 Thlr. 10¼ Sgr. der preußische Centner; vier Sorten weichen Messing-Scheibendrahts, Nr. 10 bis 22, zu 36 Thlr. 25½ Sgr. bis 38 Thlr. 10½ Sgr.; und zwei Sorten schwarzen Messingdrahts, Nr. 52 bis 54, bezüglich zu 122 Thlr. 21½ Sgr. und 143 Thlr. 10¼ Sgr. der Centner.

b) Drähte aus andern Metallen.

Unter den sonstigen, auf der Ausstellung befindlich gewesenen Producten der Drahtfabrication, welche wir nun nach Ordnung der Katalognummern aneinander reihen, zog das von Martin Hirtz und Grunzke in Berlin ausgestellte Sortiment sehr das Interesse auf sich. Es bestand, die bereits erwähnten Messingdrähte abgerechnet, aus theils größeren, theils kleineren Ringen von Kupfer-, Neusilber-, Zink- und Bleidrähten von verschiedenen Nummern, deren Preise folgendergestalt angegeben waren:

Kupferdrähte: ein Ring von der Sorte Nr. $\frac{3}{0}$, in einer Ader $12\frac{1}{2}$ Pfd. wiegend, zum Preise von 64 Thlr. pro Centner bei Abnahmen im Großen; sechs Ringe von Nr. 20 bis 38, das Pfund zu 20 Sgr.; ein Ring von Nr. 43, zu $22\frac{1}{2}$ Sgr. und ein dergl. von Nr. 45, zu 25 Sgr. das Pfund.

Neusilberdrähte: ein Ring, mit Nr. 19 bezeichnet, das Pfund zu 1 Thlr. $12\frac{1}{2}$ Sgr.; zwei Ringe, mit Nr. 33 und 35 desgl. zu, 1 Thlr. 25 Sgr.; drei Ringe der Sorten Nr. 40, 44 und 46 desgl. zu 2 Thlr. 15 Sgr.

Zinkdrähte: sieben Ringe, von Nr. 12 bis 40, ohne Preisangaben.

Alle diese Drähte zeichneten sich durch die sorgfältige Fabrication, deren Merkmale sie an sich trugen, höchst vortheilhaft aus. Die feinen wie die groben Sorten entsprachen in gleichem Maße allen Forderungen. Mehre von den Ringen enthielten bedeutende Längen in einer einzigen Ader, was jederzeit nicht nur bei der Verarbeitung des Drahtes sehr angenehm, sondern auch ein redender Beweis von gutem Material und zweckmäßiger Behandlung in der Fabrication ist. Der verzinnte Zinkdraht ist ein nicht gewöhnlich vorkommendes,

sehr gelungenes und empfehlenswerthes Fabricat; ihm ist nicht minder als den unverzinnten Zinkdrähten eine, für dieses Metall, sehr hohe Biegsamkeit und Zähigkeit nachzurühmen.

Die Aussteller, welche als Drahtfabricanten wie als Maschinenbauer einen gleich guten Ruf genießen, erbieten sich zur Einrichtung ganzer Drahtfabriken nach ihrem System, welches angeblich wesentliche Vortheile darbieten soll.

Auch die von Ganzel in Thiergarten bei Ohlau, Regierungsbezirk Breslau, ausgestellten Zinkdrähte, in Ringen von mehren mittelstarken und starken Sorten, zum Preise von 9 bis 12 Thlrn. der Centner, zeichneten sich, bei untadelhaftem Aeußern, durch vorzügliche Geschmeidigkeit und Festigkeit aus. Die trefflichen Eigenschaften des Ohlauer Zinkes, deren bereits rühmend gedacht worden ist, eignen dieses Material ganz besonders zur Drahtfabrication, wozu es früher, seiner Sprödigkeit halber, wenig oder gar keine Anwendung fand.

Joh. Friedr. Liese, Drahtsaitenfabricant in Berlin, hatte ein Mahagonikästchen mit Proben von Drahtsaiten und Kratzbürsten ausgestellt. Es befanden sich darunter sogenannte Stahlsaiten, wozu das Material aus Ilsenburg am Harz bezogen wird, und die daher wohl nur aus Eisendraht bestanden haben mögen; ferner Messingsaiten aus Hegermühler Material, Kupferbespinndrähte mit und ohne Silberplattirung, besponnene Drahtsaiten in verschiedenen Sorten und einige Kratzbürsten.

Ueber die Preiswürdigkeit dieser Gegenstände kann nicht geurtheilt werden, da der Aussteller die Mittheilung verbeten hat. Doch schien die Waare von guter Beschaffenheit zu sein, was auch darin eine Bestätigung finden dürfte, daß sie nicht bloß im Inlande, sondern angeblich selbst bis nach Paris,

Madrid, Haag, Petersburg, Warschau rc. Absatz findet.

Eine der bemerkenswerthesten Ausstellungen von Drähten war die des Fabricanten Reinhard Pönsgen zu Gemünd im Regierungsbezirk Aachen, welcher jährlich, nebst anderen Eisenwaaren, ungefähr 6000 Ctr. Eisendraht erzeugt und hiervon ein Sortiment von der gröbsten bis zu den feinsten Nummern ausgestellt hatte. Die gewöhnlichen Eisendrähte waren zwar nur in kurzen Probestückchen auf einer Musterkarte vorhanden und ließen sich demnach nicht gründlich beurtheilen; jedoch wird dieser Mangel durch den bekannten sehr vortheilhaften Ruf dieser Fabrik ergänzt. Dagegen fand man die verschiedenen Nummern des Kratzendrahtes in ganzen Ringen ausgestellt, deren Beschaffenheit, soweit sie sich nach äußern Kennzeichen beurtheilen ließ, dem Zwecke auf das Vollkommenste entsprach. Die Drähte waren gleichmäßig rund gezogen, und zeigten neben einer glatten, sehr schönen und schieferfreien Oberfläche eine vortreffliche Biegsamkeit. Es waren im Ganzen vier Ringe von den Sorten Nr. 32, 33, 34 und 35 eingesandt, deren Preise beziehungsweise zu 2 Thlr. 21 Sgr., 2 Thlr. 28 Sgr., 3 Thlr. 12 Sgr. und 4 Thlr. pro Ring zu 10 Pfund im Gewicht notirt waren.

Die directe und entscheidende Prüfung dieser, sowie der von anderen Fabricanten eingesandten Kratzendrähte kann nur dadurch erwirkt werden, daß man dieselben einem Kratzenfabricanten zur Verarbeitung übergiebt, und von diesem nach dem hierbei zum Vorschein kommenden Resultate begutachten läßt.

Diese Proben konnten wir nur mit dem Kratzendrahte des Ausstellers vornehmen lassen, der dazu angemessene Quantitäten von den Sorten Nr. 33 und 34 zur Verfügung gestellt hatte. Der Berliner

Streichenfabricant, Herr J. E. Wachtler, hat sich dieser Prüfung unterzogen u. der Commission einige Streichenproben, so wie eine große Menge einzelner Häkchen, die er aus dem Pönsgen'schen Drahte gebogen hat, zur Beurtheilung vorgelegt. In seinem schriftlichen Gutachten äußert Herr Wachtler sich dahin, daß der fragliche Draht nicht nur eine sehr gute Elasticität, sondern auch eine vorzügliche Festigkeit gezeigt habe. Außerdem sei er so gerichtet, daß er allen Anforderungen an guten Kratzendraht auf das Vollkommenste entspreche; überhaupt stehe er den besten englischen Drähten dieser Art in keiner Beziehung noch. Gleich günstig lautet das Urtheil der Herren Hirtz und Grunzke, welche ebenfalls geeignete Prüfungen mit der in Rede befindlichen Drahtsorte angestellt haben.

Herr Pönsgen hat erst vor Kurzem die Fabrication des Kratzendrahtes zu betreiben angefangen und bedient sich dazu als Material des von ihm selbst producirten Eifler gehämmerten Holzkohleneisens, das sich vorzugsweise zu diesem Zwecke eignet. Die gewöhnlichen Eisendrähte finden ihren Absatz theils in den größeren Städten der dortigen Provinz, theils, und zwar in überwiegender Menge, in Süddeutschland; der Kratzendraht wird hauptsächlich zur Kratzenfabrication in Aachen und anderen Orten der Rheinprovinz abgesetzt.

Mit rühmenswerther Thätigkeit und Umsicht hat Herr Pönsgen durch die zweckmäßigsten mechanischen Einrichtungen und durch Anstellung von englischen Arbeitern die Kratzendrahtfabrication seit wenigen Jahren zu einer Vollkommenheit gebracht, wie dieselbe bis dahin nur im Auslande gefnnden werden konnte; und es ist auf diese Weise erreicht worden, daß man in Aachen den Kratzendraht von Ge-

münd nicht nur dem besten Englischen gleichschätzt, sondern ihn theilweise sogar dem letztern vorzieht.

Der Kratzendrahtfabricant Joh. Peter Böing sen. in Limburg an der Lenne, Regierungsbezirk Arnsberg, hatte ein Sortiment Eisendraht, nämlich 14 Ringe, zu 3 Pfund, gerichteten Kratzendraht unter der Bezeichnung 1 Blei bis 18 Blei, im Preise zu $14\frac{1}{3}$ Thlr. bis $43\frac{1}{3}$ Thlr. per Centner ausgestellt.

Herr Böing beschäftigt 30 Arbeiter und frischt das Eisen für seine Drahtzieherei auf dem eigenen Stabhammer aus Siegenschem Roheisen.

Friedr. Wilh. Rumpe und Söhne zu Altena im Regierungsbezirk Arnsberg hatten, neben verschiedenen anderen Artikeln, eine Musterkarte mit 28 kleinen Proberingen Stahldraht von Nr. $\frac{4}{0}$ (nahe 1 Linie dick) bis Nr. 24 (etwa $\frac{1}{100}$ Zoll stark) ausgestellt. So weit nach den äußeren Kennzeichen geurtheilt werden kann, schien der Draht sehr gut zu sein; er war sauber gezogen und vereinigte mit der natürlichen Härte und Steifheit des Materials eine große Biegsamkeit und Zähigkeit.

Die Einsender verfertigen den Stahldraht aus Siegenschem Stahl und produciren jährlich 40,000 Pfund.

Friedr. Thomée, gleichfalls in Altena, lieferte ein zahlreiches Sortiment Eisendraht, jedoch nur in so kleinen Pröbchen, daß es nicht angeht, ein begründetes Urtheil darüber zu fällen.

Das Eisen zu diesen Drähten wird aus der Eifel und Westphalen bezogen. Die Fabrik beschäftigt circa 80 Arbeiter und liefert jährlich 7 bis 8000 Ctr. Draht. Sie besitzt ein Drahtwalzwerk, worauf jährlich ungefähr 15,000 Ctr Walzdraht erzeugt werden; die Hälfte hiervon zieht sie selbst zu fertigem Draht aller Dimensionen aus und verkauft die andere Hälfte an dortige kleinere Fabricanten.

Joh. Heinr. Quincke und Comp. daselbst hatten unter den verschiedenen Erzeugnissen ihrer Näh- und Stricknadelnfabrik, welche weiterhin zur Sprache kommen werden, auch eine Musterkarte mit Eisendrahtproben eingesandt.

Aussteller fertigen jährlich 800 bis 900 Ctr. Eisendraht aller Sorten, wozu sie entweder Eifeler oder westphälisches Stabeisen verwenden.

Joh. Casp. Rumpe und Comp. daselbst hatten, nebst verschiedenartigen anderen Metallwaaren, auch Eisendraht ausgestellt, und zwar von 34 Feinheitsnummern, jedoch nur in kleinen, 10 — 12 Zoll langen Pröbchen, welche eine tiefer eingehende Beurtheilung nicht zulassen. Ferner eben solche Pröbchen von Stahldraht zu Nähnadelfabrication, in 12 Sorten von Nr. 1 bis 12. Beide Sortimente konnten, soweit die geringe Größe der Stücke dies erkennen ließ, als schöne und gute Waare angesehen werden.

Eduard Schmidt zu Nachrodt im Regierungsbezirk Arnsberg hatte ein halbes Stück oder 5 Pfd. Kratzendraht, und 6 Stück aus Eisendraht gefertigte Springfedern für Möbeln eingeliefert. Letztere waren von gehöriger Stärke und Elasticität.

Aussteller fabricirt selbst keinen Draht, sondern hatte die obigen Proben, wie bereits früher erwähnt, auf einer benachbarten Drahtzieherei aus seinem Eisen fertigen lassen und zum Beweise der Güte des Eisens mit eingesandt.

Joh. Leonh. Kaufmann, Metalldraht- und Saitenfabricant in Nürnberg, hatte die Ausstellung mit folgendrn Erzeugnissen seiner Fabrication beschickt:

Eine Spule mit 2½ Pfd. Eisendraht der Sorte Nr. 10, zum Preise von 1 Fl. 54 Kr. das Pfund; ein Kästchen mit Mustern von Klavier- und Zither-

saiten auf Röllchen, wie sie gewöhnlich im Handel vorkommen. Die letzteren bestanden theils aus Messing-, theils aus Stahldraht, und die Preise pro Dutzend Röllchen betrugen: für Messingsaiten, lange Röllchen, 24 Sgr., kurze dergl. 9 bis 12 Sgr.; für Stahlsaiten ebenso 20 und 7 bis 10 Sgr. Sämmtliche Gegenstände zeugten von lobenswerther Arbeit und waren dabei recht preiswürdig.

Proben von vergoldeten, versilberten und cementirten Drähten verschiedener Art, sogenannten Leonischen Platt- oder Lahndrähten, waren von C. Kuhn und von Joh. Balth. Stieber und Sohn, beide in Nürnberg, eingesandt. Carl Schedl, Fabrikbesitzer in Wien, lieferte ein Sortiment von 43 verschiedenen Sorten Eisendrähten in Ringen, deren Preise wie folgt notirt waren:

Gewöhnliche Eisendrähte in Ringen zu 5 Pfd., 10 Sorten ordinär, von Nr. 19 bis 10, pro Wiener Cntr. zu 12 bis 17½ Fl. Conv.-Mnze.; 9 Sorten mittel, von Nr. 9 bis 1 desgl. zu 18 bis 28 Fl.; 6 Sorten fein, von Nr. 1 bis 6, desgl. zu 31 bis 43 Fl., und 5 Sorten extrafein, Nr. 7 bis 11, bezüglich zu 80, 90 und 100 Fl. der Centner; endlich gezogener Walzen- oder Straffeldraht in 10 Sorten, von Nr. 1 bis 10, zum Preise von 11 bis 12½ Fl. der Centner.

Das Ganze dieser Einsendung bildet eine complette Reihe der Eisendrähte, von den stärksten über ½ Zoll dicken Drähten bis zu den feinsten im Handel vorkommenden Sorten. Wenn man davon absieht, daß bei den dicken Sorten die Glätte der Oberfläche nicht ganz genügend war und auch hin und wieder unganze Stellen sich zu Tage legten: so kann über diese Deähte nur Gutes gesagt werden. Namentlich waren die feinen Gattungen sehr schön und sorgfältig bearbeitet; das Material desselben war zähe

und geschmeidig. Die Preise erscheinen als der Qualität durchaus angemessen.

Herr Schedl besitzt ein k. k. landesprivilegirte Feineisenzeug- und Walzendrahtfabrik in Klein-Zell bei Lilienfeld (V. U. W. W.), welche in Oesterreich als das umfassendste und am besten eingerichtete Werk der Art betrachtet wird. Er beschäftigt darin 92 Arbeiter und erzeugt jährlich etwa 8000 Cntr. theils gewalzter, theils gezogener Eisendrähte aller Sorten, die sowohl in den österreichischen Staaten abgesetzt, als auch nach dem Littorale, nach Griechenland, der Türkei, Aegypten, so wie nach den römischen Staaten und nach Sicilien ausgeführt werden.

Bei Gelegenheit der Gewerbeausstellung zu Wien im Jahre 1839 erhielt er, als Anerkenntniß seiner erfolgreichen Bestrebungen, eine silberne Medaille, und eine gleiche Auszeichnung wurde ihm bei der 1841 in Gratz Statt gehabten Ausstellung zu Theil.

Wiener Ausstellung.

Seit der Einrichtung der Walzwerke hat die Ausarbeitung von Metall in Stangen und Drähten in Oesterreich bedeutend zugenommen. In der Monarchie befinden sich 73 solche Walzwerke und Drahtzüge. Davon sind 18 in Böhmen, 16 in Niederösterreich, 12 in Oberösterreich, 9 in Mähren, 8 in Steiermark und 7 in Kärnthen.

Nach den vorhandenen statistischen Notizen können zu den umfangreichsten Unternehmungen dieser Art gerechnet werden:

In Oesterreich unter der Enns: im V. U. W. W.: Weißenbach bei Pottenstein und Quick (Walzwerke); im V. U. W. W.: die Walzwerke zu Wasserlueg und am Gries bei Klein-Zell, des Carl

Schedl, zu St. Aegydi des Anton Fischer und zu Waidhofen an der Ybbs von Winkler's Söhnen;

in Oesterreich ob der Enns: im Mühlkreise: Josephsthal bei Schwertberg (Walzwerk);

in Steiermark: im Brucker Kreise: Büchsengut, Thörl; im Judenburger Kreise: Müllau, St. Blasien; im Gratzer Kreise: Filzmoos und Rettenegg; im Marburger Kreise: Frauenthal;

in Kärnthen: im Klagenfurter Kreise: Feistritz (Walzwerk des Grafen Ferdinand Egger), Wolfsberg (2 Walzwerke), Schwarzenbach und Müß;

in Tirol: im Unterinnthale: Achenrain;

in Böhmen: Klösterle im Saazer, Jessenetz im Bunzlauer Kreise;

in Mähren: Janowitz, Carlsdorf und Reuttenhau im Olmützer Kreise;

in Galizien: Jakobeni in der Bukowina;

in Ungarn: Rohnitz im Sohler Comitate nebst Jaworina u. a. m.

Die nachstehende Uebersicht zeigt die Menge der Erzeugung von Eisendraht in den schon oben erwähnten 73 Walzwerken und Drahtzügen, soweit dieselbe amtlich erhoben vorliegt.

	Zahl der Anstalten.	Menge der Erzeug. in Entrn.
Oesterreich unter der Enns .	16	27100
Oesterreich ob der Enns .	12	10420
Steiermark	8	4000
Kärnthen	7	8150
Tirol	1	375
Böhmen	18	6000
Mähren	9	9000
Galizien	1	3000
Ungarn	1	245
	73	68290

Mit Rücksichten auf einige, hier nicht inbegriffene Drahtwerke in Ungarn bedürfte die angegebene Menge etwas höher angesetzt werden können.

Obige Drahtwerke zusammen verbrauchen jährlich ungefäht 72300 Cntr. Eisen.

Carl Schedl zu Klein-Zell V. O. W. W. erzeugt nach eigener Angabe 6460 Centner gezogene, Anton Fischer zu St. Aegydi 8000, Graf Ferdinand Egger zu Feistritz in Kärnthen über 6000 Cntr. Eisendrähte.

Von Bedeutung sind auch die Walzwerke zu Weißenbach im V. U. W. W. und zu Josephsthal bei Schwertberg im Mühlkreise Oberösterreichs, so wie die Fabriken zu Janowitz und Wiesenberg im Olmützer Kreise Mährens und zu Jacobeni in der Bukowina.

Die Verhältnisse der Erzeugung an Draht aus den übrigen Metallen sind durch die Notizen der nachfolgenden Aussteller genauer bekannt geworden.

Gebrüder Rosthorn, Besitzer der landesbefugten Metallwaarenfabrik zu Oed im Guttensteiner Thale V. U. W. W. übersendeten:

Packfong-, Tombak- und Messingdrähte von verschiedenen Nummern, in Stangen: von 9 bis 24''' Durchmesser, in Ringen: Packfong- und Tombakdraht von 1865' Länge per Pfd., Messingdraht von 4190' Länge per Pfd. und Scheibendraht von 6 Pfd. 30 Lth. in Einem Faden; Leonische Waaren: silberplattirte: versilberten Draht in Ringen und auf Spulen (Nr. 9 in Einem Faden 10200' lang, 12$\frac{3}{4}$ Lth. schwer, also 25600' lang per Pfd.), Silberplätte in Strähnen, Ringen und auf Spulen (letzteres Nr. 10 12813' lang, 12 Lth. schwer, also 34170' lang per Pfd.), Bouillon-, Perl- dann Mode-Kraus und Gespinnst; gelbe cementirte: Draht in Ringen und auf Spulen (Nr. 10 in Ei-

nem Faden 13200′ lang, 13¾ Lth. schwer, also 30720′ lang per Pfd.); Plätte in Strähnen, Ringen und auf Spulen, Bouillon, Schlangen- dann Glanz-Kraus und Gespinnst; ferner Kupferdraht Nr. 5, 12126′ per Pfd.

Der zu Oed befindliche Leoner Drahtzug wird ganz durch das Wasser des Baches Piesting getrieben, beschäftigt einen Vorsteher, 2 Meister, 25 Arbeiter beiderlei Geschlechts, erzeugt nebst obigen Artikeln auch Flittern (Flieserln) und hat einen Verkehr jährlicher 40000 Gulden Conv.-Münze, wovon über die Hälfte auf die Ausfuhr in das Ausland entfällt.

Die ausgezeichneten Leistungen der Gebrüder Rosthorn sind allgemein bekannt, ebenso die Großartigkeit ihres, einen hohen Standpunct einnehmenden, in seiner Art einzigen Geschäftes. Die Aufnahme der Erzeugung von Leoner Waare in ihren Wirkungskreis seit dem Jahre 1839 kann als eine sehr wichtige Erweiterung betrachtet werden.

Diese Unternehmung befand sich bei der Gewerbeausstellung im Jahre 1845, wegen Ernennung des Matthäus Edlen von Rosthorn zum Mitgliede der Central-Hofcommission, außer Preisbewerbung.

Carl Schedl, Inhaber einer landesbefugten Feineisenzeug- und Walzendrahtfabrik zu Klein-Zell bei Lilienfeld V. O. W. W.

Verschiedene Sorten Draht, Straffett, Federdraht, dressirte Drähte zu Cardenbelegen u. dergl.

Schedl's Betheilung mit der goldenen Medaille ist bereits bei den Walzwerken Niederösterreichs aufgeführt worden.

Anton Fischer, Inhaber der Eisen-, Stahl-, Draht- und Feilenfabrik zu St. Aegydi nächst Hohenberg V. O. W. W.

Kardätschen-, Feder-, Stimmnägeldraht, Drahtsaiten von 202 Klftr. Länge und 149 Pfd. Schwere

bis 602 Klaftern Länge und 630 Pfund Schwere; Drahteisen, Drahtnägel und Bandstifte.

Diese Fabrik verdient hier besondere Erwähnung, da sie Drahtseile von bedeutender Länge, und Nägel als besondere Erzeugnisse ihrer Thätigkeit ausgestellt hat.

Der Drahtzug besteht seit dem Jahre 1839, ist mit französischen Maschinen eingerichtet und liefert ein ausgezeichnetes Product. Die Nägelverfertigung wird daselbst seit 3 Jahren betrieben.

Die gräflich Ferdinand von Egger'sche Drahtfabrik zu Feistritz im Klagenfurter Kreise Kärnthens:

Saiten-, Kranzel-, Kardätschen-, Bethen- und vierecfigen Draht; Feder-, dann groben, schwarzen und Stangendraht; Musketenladstöcke ausgewalztem Stahle.

Die im Jahre 1839 nach englischer Art errichtete, auf die Verarbeitung des eigenen, zu Lippitzbach und Treibach erzeugten Eisens basirte Fabrik hat ihrer Angabe nach 3 Walzen, 1 Schweißofen und 20 Feindrahtzüge. Es wird dort Rundeisen von 3 — $3\frac{1}{4}'''$ Dicke gewalzt und dann dieses zu Draht (Straffettina, Cortina, Portus und den feinsten Sorten, wovon $2\frac{1}{2}$ Pfd. 6650 Fuß Länge haben) verarbeitet.

Das k. niederungarische Oberst-Kammergrafenamt zum Schemnitz im Honther Comitate Ungarns.

Aus Rohnitz in Sohler Comitate:

Kardätschen-, Schlingen-, Strick- und Seildraht; ein 10 Klaftern langes Drahtseil zur Schachtförderung für die gewöhnliche Tonnenladung von 10 — 15 Cntr. auf die Klafter.

Das ausgestellte Stück Drahtseil hatte einen Durchmesser von $\frac{1}{2}$ Zoll, und ein absolutes Tragvermögen von 100 Ctrn.; ein klafterlanges Stück wog 3

Pfund. Die Erzeugung an Eisendraht beträgt zu Rohnitz jährlich 288 Cntr.

Gebrüder Hainisch, Inhaber einer Messing- und Metallwaarenfabrik zu Nadelburg V. U. W. W.

Tombak- und Messingdraht in Stangen und Ringen.

Die Drahtfabrik von Franz Winkler's Söhnen zu Waidhofen an der Ubbs V. O. W. W.

33 Buschen Zugdraht, darunter einen Kranz schönen viereckigen Drahtes.

Der genannten Fabrik wurde wegen der Schönheit der Erzeugnisse, besonders des viereckigen Drahtes, die broncene Medaille verliehen.

Gebrüder Winkler, Inhaber der Metall- und Eisenwaarenfabrik zu Kaiser-Ebersdorf V. U. W. W.

Kupfer-, Messing-, Tombak-, Packfong- und Zinkdrähte.

Im Jahre 1841 haben die Eigenthümer dieser Fabrik ihren seit 1837 bestehenden Drahtzug mit einem aus Berlin erhaltenen Walzwerke versehen, und seither nicht nur die gewöhnlichen Metalldrähte, sondern auch Packfong- und Zinkdraht damit erzeugt.

Das Drahtwerk des Franz Olbricht zu Carlsdorf, Herrschaft Janowitz, im Olmützer Kreise Mährens.

Rundeisen 3 — 5 Linien im Durchmesser, Kardätschen-, Bethen-, Schlingen-, Nadler-, Fensterstangen-, Federdraht und dergl. in 27 Nummern; der Draht, sowie die dünnen Rundeisen von sehr guter Qualität, welche sie vorzüglich dem aus dem gräflich Harrach'schen Eisenwerke zu Janowitz bezogenen Rohstoffe verdanken. Der Absatz ist lebhaft.

Um dieses für die deutsche Gebirgsgegend im Olmützer und Troppauer Kreise so wichtige Gewerbe neben den andern großartigen Unternehmungen den-

noch auf diesem Standpuncte zu behaupten, wurden von Franz Olbricht keine Kosten gescheut, um seine früher bestandene gewöhnliche Drahthütte in ein neues Maschinenwerk umzugestalten, und so durch die Güte und den Preis der Producte anderen Drahtfabriken das Gleichgewicht halten zu können.

Dem Einsender wurde wegen der guten Qualität der Erzeugnisse, wegen der neuen Einrichtung seiner Hütte mit Drahtwalzmaschinen und wegen der Ermäßigung der Preise die broncene Medaille zuerkannt.

Carl Schmidt, Inhaber einer Eisendrahtfabrik zu Quick nächst Guttenstein V. U. W. W.

4 Kränze Walzendraht, 41 Kränze Instrumenten-, Saiten-, Kardätschen-, Bethen-, Schlingen-, Ardea-, Bella-, Nadler-, Strick-, Leuchter-, Riemerdraht und Straffettin; dann 3 Kränze Federdraht.

Martin Müller's Söhne, Besitzer der landesbefugten Guß-, Stahl-, Uhrfeder- und Stahlwaarenfabriken in Wien und St. Aegydi am Neuwalde V. O. W. W.

Rundstahl und ein Sortiment von Guß-Stahldraht, besonders Claviersaiten und Tonfedern. Der Gußstahldraht wird dort in Stangen und langen Adern von 6 bis 17 Pfd., in der Stärke von $2\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{8}$ Linien, erzeugt.

Der Drahtzug des Ernst Schindler und Comp. zu Steyr im Traunkreise Oberösterreichs.

Ein sehr vollständiges Sortiment mit 42 Kränzen Eisendraht, darunter auch vierkantigen und 7 Stücke Spiraldrahtfedern.

Dieser Unternehmung wurde wegen Schönheit der Erzeugnisse die ehrenvolle Erwähnung zu Theil.

Die Drahtfabrik des Joh. Georg Gyri zu Freistadt im Mühlkreise Oberösterreichs:

34 kleine Kränze Saiten-, Kardätschen-, Bethen-, Schlingen-, Nadler-, Strick-, Riemerdraht und dergl., dann spiralförmig gewundenen Draht mit abnehmender Dicke in verschiedenen Nummern.

Joseph Dietmayer, Rundstahlfabricant zu Sechshaus nächst Wien:

Ein Sortiment von polirtem Rundstahle, Stahlfedern und Drähten, worunter Klaviersaiten, angeblich nach englischer Art gefertigt, und außerdem noch eine Musterkarte der verschiedenen Gattungen derselben.

Zweites Capitel.

Die Nadelfabrication.

I. Fabrication der Stecknadeln.

Der großen Einfachheit ungeachtet, welche die Gestalt der Stecknadeln darbietet, sind der Forderungen nicht wenige, denen dieses Fabricat genügen muß, um Anspruch auf Vollkommenheit zu machen. Die Nadel muß völlig gerade sein und einen bedeutenden Grad von Steifheit besitzen, so daß sie sich auch beim Einstecken in ziemlich harte Stoffe nicht leicht biegt; die Spitze muß schlank (durch eine sanfte, ungefähr den dritten oder vierten Theil der Nadellänge einnehmende Verjüngung gebildet), scharf, ganz glatt sein, und genau in der Achse der Nadel liegen; der Kopf muß eine richtig runde Gestalt haben, gehörig fest und nicht schief an dem

Schafte sitzen, und keinerlei Schärfe oder Rauhigkeit zeigen, durch welche er die Finger verletzen oder auch nur denselben unbequem fallen könnte.

Das gewöhnliche Material zu den Stecknadeln ist bekanntlich Messingdraht; solche aus Eisendraht (welche blau angelassen oder mittelst Leinöl in der Hitze geschwärzt und als Trauer-Nadeln verwendet werden) gehören zu den Ausnahmen, und ihre Verfertigung bietet keine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dar. Hin und wieder (z. B. in England) verfertigt man statt dieser geschwärzten eisernen Nadeln, welche den Fehler zu großer Weichheit und Biegsamkeit haben, stählerne, die dunkelpurpurroth angelassen werden. Bei den allgemein üblichen Stecknadeln ist der Kopf aus Draht gemacht und an den Schaft angesetzt; seltener kommen Nadeln mit gegossenen Köpfen vor, und das Verfahren, den Kopf im Ganzen mit dem Schafte — durch Stauchung des Nadelendes — zu bilden, ist bis jetzt nur ausnahmsweise bei den in England durch Maschinerie verfertigten Stecknadeln angewendet. Es wird demnach hier die Verfertigung der Nadeln mit Drahtköpfen zunächst beschrieben, und jene der beiden andern Arten anhangsweise erwähnt werden.

Die Darstellung der gewöhnlichen Stecknadeln zerfällt wesentlich in folgende Hauptarbeiten: 1) Die Verfertigung der Schäfte; 2) die Verfertigung der Köpfe; 3) die Befestigung der Köpfe an den Schäften; 4) die Operationen zur Vollendung und Verschönerung der Nadeln. Mehr im Einzelnen betrachtet, begreift die Fabrication eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Operationen, und es wäre deßhalb der wirklich Statt findende niedrige Preis der Nadeln nicht möglich, wenn nicht die meisten Bearbeitungen mit einer Menge Stücke zugleich vorgenommen, die übrigen Verrichtungen durch zweckmäßige

mechanische Hülfsmittel, sowie durch große Uebung der Arbeiter ungemein beschleunigt würden, und durchgehends die Theilung der Arbeit Statt fände, welche den fabrikmäßigen Betrieb characterisirt.

1) Material.

Der zu den Schäften der Stecknadel dienende Messingdraht muß so hart und steif als möglich sein. Nicht jede Sorte Messing ist deßhalb zu diesem Zwecke gleich gut anwendbar; und es ist wesentlich, daß der Draht nach dem letzten Ausglühen noch durch mehre Ziehlöcher gezogen werde (I. Cap. d. B.). Aus diesem Grunde, und weil regelmäßig der Messingdraht im Handel nicht genau von allen hier nöthigen Abstufungen der Dicke zu finden ist, pflegt man in den Werkstätten der Nadler, sowie in den eigentlichen Stecknadelfabriken, den angekauften Draht noch ferner durch einige Löcher eines Zieheisens zu ziehen, wozu eine gewöhnliche Ziehscheibe (I. Cap. d. B.) gebraucht wird. — Der Draht zu den Stecknadelknöpfen ist etwas dünner, als jener, woraus die Schäfte gemacht werden; besonders Härte und Steifheit ist bei demselben überflüssig, ja sogar nachtheilig oder mindestens unbequem, wovon der Grund sich später ergeben wird.

2) Richten des Drahtes.

Um dem Drahte, welcher in Gestalt von Ringen von der Ziehscheibe kommt, seine Krümmung zu benehmen, wird er auf dem Richtholze zwischen eisernen Stiften durchgezogen und dabei zugleich in lange Stücke zertheilt. Das Richtholz (Taf. VII, Fig. 8 im Grundrisse vorgestellt) ist ein viereckiges, 1 bis 1½ Zoll dickes Bret a b c d von hartem Holze (Rothbuchen, Weißbuchen oder Ahorn), auf dessen Fläche mehre Stifte von ziemlich starkem Eisendraht

eingeschlagen sind. Die Dicke dieser Stifte und ihre Stellung gegen einander richtet sich nach der Dicke des zu bearbeitenden Messingdrahtes. Man bringt auf dem Brete die nöthigen Stifte für drei, vier oder mehre Nummern Nadeldraht an. Die Abbildung zeigt bei 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 die sieben Stifte, welche zum Richten der gröbsten Drahtnummer bestimmt sind. Die doppelte Linie n o, welche den Lauf des Drahtes vorstellt, giebt ohne Weiteres zu erkennen, daß einerseits die Stifte 1, 3, 5, 7 und andererseits die Stifte 2, 4, 6 in einer geraden Linie stehen, und daß zwischen diesen beiden Linien soviel Raum gelassen ist, als eben zum Durchgange des (in der Richtung der Pfeile fortbewegten) Drahtes erfordert wird. Letzterer ist auf diese Weise genöthigt, sich gerade zu biegen. Um den Draht nach den Stiften hinzuleiten, läßt man ihn durch ein von Eisendraht gebogenes, mit seinen beiden Enden in dem Richtholze steckendes, kleines Rohr c laufen. Damit er auch verhindert werde, sich zwischen den Stiften vom Brete zu erheben, werden unter eine niedrige Drahtklammer e f zwei schlanke, hölzerne Keile g, h eingeschoben, deren dünne Enden auf dem Drahte liegen und denselben niederhalten, so daß er also weder zur Seite noch nach oben oder unten ausweichen kann. Diese Keile sind jedoch nur bei neuen Richtstiften nöthig; nach einigem Gebrauche schleift der durchgezogene Draht allmählig Kerben in den Stiften aus, welche dann — auch ohne Hülfe der Keile — ihn aufzusteigen verhindern. Die Stifte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 sind eine Linie dick und ragen fast ¼ Zoll aus dem Richtholze hervor; bei k, l, m sind drei Abtheilungen dünnerer und etwas kürzerer Stifte zum Richten eben so vieler feinerer Drahtgattungen angegeben. Die Klammer mit den Keilen ist hier meistentheils überflüssig, weil der dünne Draht, auf

dem noch überdieß viel kürzern Wege durch diese Stifte, weniger Neigung hat, sich zu heben.

Bei'm Gebrauche wird das Richtholz auf einem Tische festgelegt: man hängt den Drahtring nebenan auf einen kleinen, stehenden, leicht um seine Axe beweglichen Haspel, führt das Drahtende durch das Ohr und durch die Stifte, faßt es bei o mit der Richtzange, Drahtzange (einer etwas großen Kneipzange), und zieht es, nach Anweisung des bei o gezeichneten Pfeiles, rückwärts gehend so weit heraus, als der Raum des Zimmers erlaubt (z. B. 12 bis 24 Fuß). Ist der Arbeiter am Ende des Zimmers angekommen, so läßt er mit der Zange los, geht wieder nach dem Richtholze, kneipt dort den Draht ab und zieht ein neues Stück. Die langen geraden Enden, welche man auf diese Weise erhält, werden nach einander zusammen auf die Erde gelegt. Sollte der Draht nicht völlig gerade herauskommen (was frühzeitig genug gezeigt wird, wenn man das etwa 1 Fuß lang durchgegangene Ende sich selbst überläßt), so giebt die Art und Größe der noch an ihm ersichtlichen Krümmung einen Fingerzeig, daß und in welchem Maße man die beiden Reihen der Stifte durch vorsichtige Hammerschläge näher gegen einander oder weiter auseinander biegen müsse, um den beabsichtigten Erfolg vollkommen zu erreichen. Dieß schnell zu bewirken wird eine nicht unbeträchtliche Uebung erfordert. — Ein Arbeiter kann in einer Stunde ungefähr 3600 Fuß Draht gerade richten.

3) Das Zerschroten oder die Zertheilung des Drahtes in Schäfte.

Die durch das Richten erhaltenen langen Drahtstücke werden zunächst in kürzere Theile (sogenannte Schäfte) zerkleinert, welche die zwei, drei oder vier-

fache Länge einer Nadel haben. Man wählt diesen Weg, und schneidet nicht sogleich einfache Nadellängen, weil letztere zu kurz sein würden, um sich bei'm Zuspitzen bequem halten zu lassen. Daher begnügt man sich auch bei größeren Nadelsorten, den Schäften die doppelte Nadellänge zu geben, wogegen man sie drei- oder viermal so lang als die Nadeln macht, wenn letztere von kleiner Gattung sind.

Die Werkzeuge zum Schneiden der Schäfte bestehen in der Schrotscheere und in dem Schaftmodel oder Schaftmodelle. Erstere (Fig. 13, Taf. VII. im Aufrisse gezeichnet) ist von der Beschaffenheit einer gewöhnlichen Stockscheere, aber in fast senkrechter Stellung an einer Werkbank befestigt, weil sie vom Arbeiter mit dem Knie geöffnet und geschlossen werden muß, damit ihm beide Hände zur Regierung des Drahtes freibleiben. **A** ist das Blatt der Werkbank, welches an die Zimmerwand **a b** stößt; **B** ein Bein derselben; **c d** der Fußboden; **g** das unbewegliche Blatt der Scheere, dessen Schenkel bei **e** und **f** an **B** befestigt ist; **h** das bewegliche Scheerblatt; **k** das hölzerne Heft, auf welches das Knie des Arbeiters drückt; **i** ein Ansatz an dem beweglichen Schenkel der Scheere, welcher — damit die Schneiden nicht zu weit übereinander gehen — gegen den unbeweglichen Schenkel stößt, sobald die Scheere völlig geschlossen ist.

Das Schaftmodell (der Schaftmodel) ist ein nach Art einer halbcylindrischen Rinne ausgehöhltes Stück Buchen- oder Ahornholz, welches an beiden Enden offen, im Innern aber durch eine dicke hölzerne Wand dergestalt abgetheilt ist, daß dessen Raum in zwei ungleich lange Theile zerfällt. Die Länge der größern Abtheilung ist das Zwei-, Drei- oder Vierfache von jener der kleinern, je nachdem Schäfte von zwei-, drei- oder vierfacher Nadellänge

geschnitten werden sollen. Die kleine Abtheilung hat gerade die Länge einer Nadel. Fig. 4, Taf. VII. zeigt drei Ansichten eines Schaftmodells, bei welchem das Verhältniß der Abtheilungen A und B wie 2 zu 1 ist; a bedeutet die Scheidewand, welche zum Schutz gegen Abnutzungen auf jeder Seite mit einem Plättchen von Horn, Knochen oder Messing belegt ist. Aus gleichem Grunde bekleidet man auch die Endflächen mn und op mit Messingblech. Nach den Enden hin sind die Kanten des Holzes abgeschrägt — wie ms, nr und vo, wp zeigen — damit die Ecken dem ihnen nahe kommenden Scheerblatte nicht im Wege stehen, wenn das Werkzeug gebraucht wird. — Fig. 5 stellt in zwei verschiedenen Ansichten ein anderes, nach dem Verhältnisse von 3 zu 1 abgetheiltes, Schaftmodell vor.

Nachdem man von den langen Drahtstücken, welche durch das Richten gewonnen wurden, 100 bis 200 (mehr bei dünnem, weniger bei dickem Drahte) zusammengelegt und gleichgestoßen hat, legt man dieses ganze Büschel mit seinem Ende in die lange Abtheilung des Schaftmodells, daß es die Scheidewand a (Fig. 4) berührt; hält mit dem Daumen der linken Hand, welche das Schaftmodell gefaßt hat, die Drähte in der Höhlung der Werkzeuge fest; bringt sie zwischen die Blätter der geöffneten Scheere, und führt — während die rechte Hand auf der entgegengesetzten Seite der Scheere die Drähte zusammenhält — den Schnitt dicht an dem Rand mn des Schaftmodells (Fig. 4) her, welcher sich in Berührung mit der Fläche des Scheerblattes h (Fig. 13) befindet. Die solchergestalt abgeschnittenen Drahtstücke werden bei Seite gelegt, und die Arbeit wird in beschriebener Weise so lange wiederholt, bis die Drähte gänzlich in Theile von der durch das Schaftmodell vorgeschriebenen Länge verwandelt sind.

Um die langen Drähte zu unterstützen, damit ihre Handhabung erleichtert werde, schiebt man sie vor Anfang der Arbeit durch einen Ring von starkem Eisendrahte, welcher an der Werkbank, zur Rechten des vor der Scheere stehenden Arbeiters, 3 bis 4 Fuß von der Scheere entfernt und in gleicher Höhe mit den Blättern derselben angebracht ist. — Der Arbeiter macht etwa 6 Schnitte in einer Minute, und kann demnach — mit Berücksichtigung des Zeitaufwandes, welcher zum Hernehmen und Weglegen der Drähte ꝛc. erfordert wird — stündlich 30000 bis 50000 Schäfte liefern, woraus später 1, 3 oder 4 mal soviel einzelne Nadeln entstehen.

4) Das Spitzen.

Die Schäfte werden nun an beiden Enden zugespitzt. Hierzu dient eine scheibenförmige, nach Art eines Schleifsteines um ihre Achse gedrehte Feile, der Spitzring, an welche die Drähte angehalten werden. Die Vorrichtung zur Bewegung des Spitzringes heißt das Spitzrad.

Was zunächst den Spitzring selbst betrifft, so ist derselbe von Eisen geschmiedet, auf dem Umkreise mit herumgeschweißtem Stahle $\frac{1}{2}$ Zoll dick belegt, und hier ganz wie eine Feile mit doppeltem Hiebe gehauen, natürlich auch gehärtet. Sein Durchmesser beträgt gewöhnlich ungefähr 5 Zoll, seine Breite oder Dicke $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Zoll. Im Mittelpuncte enthält er ein viereckiges Loch zur Befestigung der eisernen Axe. Auf Taf. VIII. ist Fig. 5 der Seitenaufriß und Fig. 6 der Grundriß des Spitzrades. Das (aus Holz verfertigte) Gestell desselben wird aus diesen Zeichnungen größtentheils ohne Erklärung verständlich sein. a ist das große hölzerne Rad, welches mittelst eines endlosen Riemens b den Spitzring p in Bewegung setzt, indem es selbst durch Treten umge-

dreht wird. Die Lager c, c für die eiserne Axe des Rades befinden sich auf Schlitten i, i welche in Falzen zwischen parallelen Leisten kl, kl hin und hergleiten können, aber durch Vorstecknägel n, n an ihrer Stelle gehalten werden. Man spannt durch dieses Mittel den Riemen nach Bedürfniß, indem man das Rad, soweit als nöthig, gegen k hinausschiebt, und die Nägel n, n in jenes von den in den Leisten k l befindlichen Löchern m (Fig. 5) einsteckt, welches zunächst vor den Schlitten i, i (gegen l zu) steht. Die Radaxe ist bei e (Fig. 6) kurbelförmig gebogen, und es ist hier mittelst eines Holzstrickes d der Strick f eingehangen, welcher unten seine Befestigung an dem Tritte g h hat. Des letztern Drehungspunct ist in g.

Der Spitzring p ist mittelst seines Loches auf der eisernen Axe q durch hölzerne Keile genau rund laufend aufgekeilt. Die Axe trägt zugleich eine hölzerne Rolle o, über welche der Riemen b hergeht; und ist an ihren Enden kegelförmig zugespitzt. Zur Lagerung der Axe dient folgende Vorrichtung: zwei hölzerne Docken t, t stehen senkrecht auf dem Gestelle, gehen mit ihrem Fuße v (Fig. 5) durch dasselbe hindurch und sind unterhalb verkeilt, oben aber durch eine horizontale Eisenstange u, größerer Festigkeit halber, mit einander verbunden. Von der vorderen (dem Rande a entgegengesetzten) Seite her ist auf der Innenfläche einer jeden Docke t eine Vertiefung ausgestemmt, und in diese ein Stück Horn s eingeschoben, welches ein Loch enthält. Die Endspitzen der Axe q liegen in diesen Löchern statt in Lagern und drehen sich darin mit geringer Reibung, ohne — selbst nach längerer Zeit — eine beträchtliche Abnutzung zu bewirken. Horn ist in dieser Hinsicht einem metallenen Lager weit vorzuziehen.

Auf der Bank w vor dem Spitzringe stehen zwei Gefäße x, x, das eine für die noch unzugespitzten Schäfte, das andere zum Hineinlegen der bereits gespitzten. y ist eine Schieblade, in welcher sich die abfallenden Messingspäne sammeln; damit diese nicht weit vom Spitzringe wegfliegen, ist der Raum zwischen den Docken t, t hinten (nach dem Rade zu) und oben durch hölzerne Wände geschlossen, so daß eine Art Kasten entsteht, welcher vorn und unten offen ist. In den Zeichnungen ist derselbe weggelassen, weil er, namentlich in Fig. 6, wesentlichere Theile verdeckt haben würde.

Der Arbeiter, welcher das Zuspitzen verrichtet und zugleich mit seinem rechten Fuße den Tritt g h in Bewegung setzen muß, steht an der mit z bezeichneten vordern Seite des Spitzrades. In großen Nadelfabriken, wo die Spitzringe durch Pferde-, Wasser- oder Dampfkraft getrieben werden, so wie wenn zum Drehen des Rades mittelst einer Handkurbel eine eigene Person angestellt wird kann er sein Geschäft sitzend ausüben. Er nimmt 20, 30 bis 40 Schäfte (desto mehr, je dünner sie sind) dergestalt in die rechte Hand, daß sie, in eine Fläche dicht neben einander ausgebreitet, auf den vier Fingern ruhen und von dem Daumen bedeckt werden; stößt die Enden derselben gleich, daß sie sämmtlich in einer geraden Linie liegen; bringt sie in der Richtung einer Tangente (nach Angabe der punctirten Linie r, Fig. 5) an den Spitzring nnd drückt sie mit dem Daumen der linken Hand (unter welchen, der Statt findenden Erhitzung wegen, ein Stückchen Leder gelegt wird) darauf nieder. Während nun der umlaufende Spitzring die Enden der Drähte abfeilt, müssen letztere — damit die entstehenden Spitzen rund ausfallen — beständig um ihre Axe gedreht werden. Man erreicht dieses, indem der Daumen der rechten Hand fast un

merklich quer über die unter ihm liegenden Drähte hin und her gleitet. Nachdem das eine Ende der Schäfte zugespitzt ist, werden sie umgewendet und auch an der anderen Seite auf gleiche Weise behandelt. Die Arbeit geht sehr rasch von Statten. Da das Rad a sehr nahe $4\frac{1}{2}$ Fuß, die Rolle o des Spitzringes aber in ihrer Aushöhlung nur 2 Zoll Durchmesser hat, und der Arbeiter ohne zu große Belästigung 50 mal in einer Minute treten kann: so kommen etwa 1350 Umläufe des Spitzrings auf die Minute. Die Anzahl Schäfte, welche auf ein Mal bearbeitet werden (durchschnittlich 30) ist binnen 15 bis 20 Secunden an beiden Enden zugespitzt; rechnet man die zum Weglegen der fertigen und zum Hernehmen neuer Drähte erforderliche Zeit hinzu, so verfließt höchstens eine halbe Minute für jede Portion; und es können demnach stündlich 3600 Schäfte an beiden Enden mit Spitzen versehen werden.

Bei feinen Stecknadeln wendet man zwei Spitzringe an, die neben einander auf der nämlichen Achse sich befinden; auf dem ersten werden die Spitzen aus dem Groben vorgefeilt; auf dem zweiten, dessen Feilenhieb feiner ist, glättet und vollendet man sie, bevor die Schäfte aus der Hand gelegt werden. Die durch längern Gebrauch stumpf gewordenen Spitzringe (auf welchen die Nadeln sich weit stärker als gewöhnlich erhitzen) erlangen durch Beizen mit Scheidewasser — welches die in dem Hiebe sitzenden Messingtheile auflös't — wieder einige Schärfe. Hilft dieses Mittel nicht, so müssen sie, gleich andern Feilen, aufgehauen werden. (Werkzeugslehre, Bd. 179 des Schauplatzes).

Das Zuspitzen ist eine der Gesundheit höchst nachtheilige Beschäftigung, indem außer den gröberen Feilspänen, welche von dem Spitzringe abfliegen und

schnell niederfallen, eine Menge feiner Messingstäubchen sich in der Luft verbreiten und theils eingeathmet werden, theils in den Poren der Haut sich festsetzen. Die traurigste Folge hiervon ist Lungensucht, welche die beständig am Spitzringe angestellten Arbeiter frühzeitig hinzuraffen pflegt. Außerdem bemerkt man, daß die Haare dieser Personen mit der Zeit eine deutlich grünliche Färbung annehmen, zum Beweise, wie das Kupfer in den Organismus aufgesogen wird, wo es nicht anders als der Gesundheit schädlich wirken kann. Es wäre zu wünschen, daß der Schutzapparat gegen den Metallstaub, wovon weiter unten beim Zuspitzen der Nähnadeln die Rede sein wird, auch in den Stecknadelfabriken Eingang und allgemeine Anwendung fände.

5. Das Zerschneiden der Schäfte in einzelne Nadeln.

Wenn die Schäfte an beiden Enden zugespitzt sind, so legt man sie (wieder eine Anzahl mit einander) in die kleine Abtheilung des Schaftmodells — B, Fig. 4, Tafel VII — so daß sie die Scheidewand a berühren, und schneidet sie an der Kante o p des Werkzeugs mittelst der Schrotscheere durch. Haben die Schäfte nur die doppelte Nadellänge gehabt, so zerfallen sie hierdurch in zwei gleich lange Theile, welche als Nadeln ohne Köpfe erscheinen. Arbeitet man dagegen mit Schäften von der dreifachen Nadellänge, so spitzt man das durch den Schnitt entstandene stumpfe Ende auf's Neue, und zerschneidet sodann die Drähte noch einmal. Bei Schäften von vierfacher Nadellänge ergiebt sich von selbst die Nothwendigkeit, das Zuspitzen und Abschneiden noch um einmal öfter zu verrichten. Da durch das Zuspitzen bald etwas mehr, bald etwas weniger von

der Länge der Drähte verloren geht, und mithin der beim letzten Schnitte außerhalb des Schaftmodells gebliebene Theil leicht zu kurz ausfällt, so ist es zweckmäßig (und für genaue Arbeit unerläßlich), den Schäften Anfangs einen kleinen Ueberschuß an Länge zu geben, dann, nachdem eine, zwei oder drei Nadellängen davon abgeschnitten sind, die übrig bleibenden Stücke auch noch (mit den Spitzen einwärts in das Schaftmodell) zu legen, und das Wenige, um was sie noch zu lang sind, am stumpfen Ende wegzuschneiden. Es entsteht zwar auf diese Weise ein kleiner Abfall, aber die Nadeln bekommen dagegen völlig einerlei Länge.

6. Verfertigung der Köpfe.

Der Draht, woraus die Köpfe oder Knöpfe gemacht werden (Knopfdraht), muß, wie schon erwähnt, ein Wenig (um 2 oder 3 Nummern, oder Ziehlöcher) feiner sein, als der Draht zu den Schäften, damit die Größe des Kopfes das gehörige Verhältniß zur Dicke der Nadel erlange. Er wird zuerst über einer Knopfspindel, d. h. über einem geraden Messingdrahte von der Stärke der Nadelschäfte, zu schraubenartigen Röhrchen (sogenannten Spindeln) von 2 bis 2½ oder selbst 3 Fuß Länge gewunden, wobei die einzelnen Windungen dicht neben einander liegen müssen, wie bei den bekannten Hosenträgerfedern. Man bedient sich zu dieser Arbeit (welche das Spinnen genannt wird) des Knopfrades, welches auf Tafel IX, Fig. 1 im Aufrisse und Fig. 2 im Grundrisse abgebildet ist. Es hat in seiner Bauart Aehnlichkeit mit einem Flachsspinnrade. In einem Gestelle, dessen einfache Beschaffenheit sich aus den Zeichnungen von selbst ergiebt, liegt horizontal die eiserne Achse eines hölzernen Rades a, welches durch die an der Achse befindliche Kurbel,

den Knecht b und den Tritt o in Umdrehung gesetzt wird. Die Schnur d umschlingt das Rad und die hölzerne Rolle e an der eisernen Spindel f. Letztere, welche in Fig. 3 nach größerem Maßstabe vorgestellt ist, hat ihre zwei (aus Messing oder Horn bestehenden) Lager in einem besonderen kleinen (aus einem Fuße und zwei senkrechten Säulen gebildeten) Gestell n, welches mittelst der Schraube m verschoben werden kann, um der Schnur die erforderliche Spannung zu geben. Mit ihrem hinteren Ende, wo sie in eine abgerundete conische Spitze g ausgeht, läuft die Spindel in einer Vertiefung des dazu gehörigen Lagers o (Fig. 2). Das zweite Lager ist ein cylindrisches Loch, durch welches das vordere Ende k der Spindel ganz hindurch geht, jedoch so, daß es nicht daraus hervorragt, und daß die Scheibe h innerhalb bleibt, um einer Verschiebung der Spindel in der Richtung ihrer Länge vorzubeugen. Von k bis i ist die Spindel hohl (wie die Punctirung in Fig. 3 angiebt), und ein rundes Loch i führt seitwärts in die Höhlung. Die schon oben erwähnte Knopfspindel l (Fig. 3) wird durch die Bohrung von h hereingebracht, durch das Loch i wieder herausgesteckt, und durch eine hier gemachte Umbiegung befestigt; sie muß sich also mit um ihre Achse drehen, wenn f im Umlauf begriffen ist. Dieser Zweck wird oft auf eine etwas andere Art, nämlich dadurch erreicht, daß die Spindel bei k, statt der Aushöhlung, in einem Haken endiget, in welchen man die mit einer Schlinge versehene Knopfspindel einhängt.

Der Arbeiter, welcher vor der in Fig. 1 sichtbaren Seite der Rades sitzt, hat zu seiner Linken und in ein Paar Fuß Entfernung einen kleinen senkrechten Haspel aufgestellt, auf welchen ein Ring des zu verarbeitenden Drahtes gelegt wird. Nachdem der Anfang des Letzteren, unmittelbar vor k (Fig. 3), durch einige aus freier Hand gemachte Umwindungen an der Knopfspindel

I befestigt worden ist, wird das Rad in Gang gesetzt, und der Draht unter einem beinahe rechten Winkel gegen die Spindel gehalten, durch deren Umdrehung er sich in dichten Schraubengängen (nach Art eines rechten Gewindes) um dieselbe aufwickelt. Um den Draht auf die Knopfspindel zu leiten, dient ein besonderes Werkzeug, das Knopfholz, welches in der linken Hand gehalten wird. Die Fig. 14 bis 16 (Tafel VII) stellen ein Knopfholz in der wirklichen Größe vor, und zwar ist Fig. 16 der Grundriß, Fig. 14 der Aufriß von der Seite A., und Fig. 15 der Aufriß von der Seite B des Grundrisses. Der Hauptbestandtheil ist ein Stück hartes Holz (Rothbuchen) von parallelepipedischer Gestalt, in welchem auf einer der Hirnseiten zwei Eisendrahtstifte a, b (letzterer dem Rande etwas näher als ersterer) eingeschlagen sind. c bezeichnet einen Eisendraht, welcher an seinen Enden umgebogen, zugespitzt und dergestalt in das Holz eingetrieben wurde, daß die halbe Dicke in dieses versenkt ist. Die herausragende Hälfte der Dicke ist dann weggefeilt, so daß auf solche Weise der Draht platt und mit der Holzdicke eben erscheint. Er dient in dieser Gestalt der Knopfspindel, welche auf das Holz zu liegen kommt, als Unterlage, um der Abnutzung des Holzes vorzubeugen. Die zwei Oehre d, d sind dadurch gebildet, daß zwei in Form eines ∩ gebogene Eisendrähte mit ihren zugespitzten Enden in das Holz eingetrieben wurden. Beim Gebrauche des Knopfholzes befindet sich dessen Fläche m n in horizontaler Lage und unter der Knopfspindel; letztere wird zwischen die beiden Stifte a, b gelegt; den Knopfdraht führt man durch die Oehre d, d ein, nach der Knopfspindel hin. (Fig. 3, Tafel IX) zeigt diese Anordnungen im Grundrisse. In dem Maße, wie der Draht sich aufwickelt, wird das Knopfholz x lang-

sam nach der Richtung des Pfeils fortbewegt, bis es an das Ende der Knopfspindel gelangt ist.

Nicht selten wendet man statt des Knopfholzes ein einfacheres, den Zweck nicht weniger gut erfüllendes Hülfsmittel an (s. den Grundriß Fig. 4, Tafel IX), nämlich ein viereckiges Stückchen mäßig dicken Sohlenleders rstu, welches mit zwei Löchern x, y versehen ist. Der Draht p wird durch das Loch x von oben hinein, dann durch y von unten nach oben wieder herausgeführt, und gelangt hiernach auf die Knopfspindel l. Der Arbeiter faßt das Leder so, daß die Finger seiner linken Hand unter demselben sich befinden, der Daumen aber obenauf liegt, und letzterer die Knopfspindel niederhält. Die Windungen des aufgewickelten Drahtes drücken sich bald in das Leder ein, und so bildet sich eine Art Schraubenmutter, welche sehr regelmäßig das Fortschreiten des Leders längs l bewirkt, ohne daß der Arbeiter nöthig hat, etwas dazu zu thun.

Die Arbeit auf dem Knopfrade geht sehr rasch von Statten; der Durchmesser des Rades a (Fig. 1, Tafel IX) beträgt in der Rinne, worin die Schnur liegt, 22 Zoll; der wirksame Durchmesser der Rolle e höchstens $1\frac{1}{2}$ Zoll; und da bei schnellem Treten wohl 120 Drehungen des Rades auf eine Minute kommen, so macht die Knopfspindel in der Minute etwa 1760 Umläufe und windet eben so viel Mal den Draht um sich auf. Zu einer Spindel von 3 Fuß Länge, welche — die Dicke des Knopfdrahtes zu $\frac{1}{50}$ Zoll vorausgesetzt — 1800 Windungen enthält, und die Knöpfe zu 900 Nadeln liefert, ist also ungefähr eine Minute erforderlich. Rechnet man eine halbe Minute für das Abkneipen des Drahtes, für das Herabstreifen des gesponnenen Drahts von der Knopfspindel und für zufällige Unterbrechungen, so

kann eine Person stündlich den Knopfdraht zu 36000 Nadeln spinnen.

Aus den Spindeln (den schon beschriebenen schraubenartigen Röhrchen, welche das Knopfrad liefert) werden die Nadelköpfe dadurch gebildet, daß man jene in lauter kleine Stückchen zerschneidet, deren jedes auf das Genaueste zwei Umgänge des Drahtes enthalten muß. Diese Zertheilung geschieht mittelst der Knopfscheere, von welcher auf Tafel VII Fig. 1 den Grundriß und Fig. 2 den Aufriß zeigt. Links neben Fig. 2 ist der Durchschnitt der Scheerblätter gezeichnet. Von den gewöhnlichen, zum Zerschneiden des Bleches üblichen Stockscheeren unterscheidet sich die gegenwärtige Scheere hauptsächlich dadurch, daß die Blätter a, b ziemlich dünn sind und mit ihren feinen Schneiden nur sehr wenig über einander greifen, damit sie die Drahtwindungen der Spindel eben nur durchschneiden, aber nicht quetschen und verunstalten können. Beim Schleifen der Scheere sieht man darauf, daß zwar die untere Schneide (an dem Blatte b) völlig scharf, dagegen die obere in geringem Grade abgerundet oder stumpf ausfällt. Wenn sonach beim Gebrauche der Scheere diese letztere Schneide nicht ganz genau auf die Fuge zwischen zwei Drahtumgängen einer Spindel, sondern etwa auf den Draht selbst trifft, so kann sie von dessen Rundung abgleiten und den Weg in die Fuge finden, wie der Zweck es erfordert. Wäre sie ganz scharf, so würden sie auf der Stelle, wo sie zuerst mit dem Drahte in Berührung käme, augenblicklich einen Eindruck machen, und deßhalb diesen Platz nicht mehr verlassen können, mithin einen falschen Schnitt hervorbringen. Es ist nämlich zu bemerken, daß die Windungen der Spindeln jedes Mal auf jener Seite durchschnitten werden sollen, welche sich unten befindet und auf der Schneide des Blattes b

liegt. Diese letztere ist es eigentlich, welche den Schnitt macht; die Schneide von a hingegen dringt keilartig zwischen zwei Drahtwindungen von oben herein, treibt sie ein Wenig auseinander, und dient sodann als Stützpunct für die Stelle des Drahtes, welche von der ihr entgegenkommenden unteren Schneide durchschnitten wird. Das Gewinde der Scheere wird durch den Bolzen c d gebildet (s. besonders auch Fig. 3), welcher vor dem Blatte a seinen Kopf c hat, hinter b aber mit einem aufgeschobenen Ringe e und einem quer durchgehenden Splinte f versehen ist. Es kann somit leicht die Scheere auseinander genommen werden, wenn man sie schleifen muß; auch läßt sich durch das Eintreiben des Keiles f immer die genaue Berührung zwischen beiden Schneiden herstellen. g ist das hölzerne Heft des beweglichen Scheerenarmes, an welchem das Blatt b sitzt; h der unbewegliche Arm, dessen Angel i in ein Loch der Werkbank eingetrieben wird. Um die Scheere noch mehr in ihrer horizontalen Lage zu befestigen, läßt man sie nahe hinter dem Gewinde auf einem aus der Werkbank hervorragenden niedrigen Eisenstücke ruhen, welches in Fig. 2 durch die Punctirung bei l angedeutet ist. Damit die Schneiden nie weiter als nöthig über einander hergehen können, ist an dem beweglichen Arme das Stück k befestigt, welches im rechten Augenblicke auf den Arm h stößt und der Bewegung die erforderliche Grenze setzt.

Beim Gebrauch der Knopfscheere wird über dieselbe ein hölzernes, aus einem Boden und vier Seitenwänden bestehendes (mithin oben offenes) Kästchen gesetzt, welches etwa 15 Zoll lang, 10 Zoll breit, 9 Zoll hoch ist und unten in einer seiner Ekken eine Oeffnung enthält, so groß und so gestaltet, daß durch selbe nur die Blätter a, b der Scheere

(in einer zur langen Wand parallelen Stellung) in's Innere reichen, aber außerhalb der Zugang für die Hand frei bleibt, welche die Spindel zwischen die Schneiden führen muß. Man zerschneidet mehre Spindeln gleichzeitig, und zwar 4, 6 bis 12, überhaupt desto weniger, je dicker sie sind. Man legt sie parallel und in Berührung neben einander, so daß sie eine Fläche bilden, welche nicht über drei Viertel Zoll breit sein darf, um von den Daumen der linken Hand (der oben darüber gelegt wird, während die Finger darunter greifen) bequem und ganz bedeckt zu werden. Indem man so die Spindeln nahe an der Scheere anfaßt und zusammenhält, legt man sie auf die untere Schneide zwischen die geöffneten Blätter, und drückt mit der rechten Hand den Griff g nieder. Die abgeschnittenen Theile werden durch die Wände des Kästchens verhindert, sich zu zerstreuen. Nach jedem Schnitte rückt der Arbeiter die Spindeln genau um zwei Schraubengänge des Drahtes vorwärts, was mittelst der erlangten Uebung eben so schnell als sicher geschieht. In einer Minute werden etwa 100 Schnitte gemacht, und also — wenn z. B. 8 Spindeln zusammen in Arbeit sind — 800 Köpfe geliefert, worunter nur wenige fehlerhafte sein dürfen. Mit Berücksichtigung des Zeitverlustes, welcher durch das Hernehmen neuer Spindeln und durch zufällige Unterbrechungen entsteht, kann man für eine Stunde eine Production von 20,000 bis 40,000 Köpfen annehmen.

Der Kopf einer Stecknadel wiegt durchschnittlich den achten Theil vom Gewichte des Schaftes, so daß 1 Pfund Köpfe für 8 Pfund Schäfte erforderlich sind. Der zu den Köpfen verarbeitete Draht muß weich genug sein, um leicht die beim Spinnen entstehende Biegung anzunehmen; aber doch nicht gar zu weich, weil er in diesem Falle sich beim Zer-

schneiden der Spindeln quetscht, was eine Verunstaltung der Köpfe zur Folge haben kann. Den höchsten Grad von Weichheit (der zur Erleichterung der nachfolgenden Arbeit nöthig ist) giebt man den geschnittenen Köpfen durch Glühen in einem großen eisernen Löffel über Kohlenfeuer; worauf man sie noch heiß in Essigbefe oder sehr verdünnte Schwefelsäure wirft, um sie wieder blank zu beizen; mit Wasser abspült und trocknet.

7. Befestigung der Köpfe an den Nadeln (Anköpfen).

Die Arbeit, durch welche der Kopf an dem Schafte der Nadel befestigt wird, und zugleich der erstere seine kugelförmige Gestalt erhält, geschieht auf der Wippe, einer Vorrichtung, welche ihrem Wesen nach als ein kleines Fallwerk zu betrachten ist. Fig. 1 auf Tafel VIII ist ein Aufriß der Wippe von vorn (wo die arbeitende Person sitzt); Fig. 2 der nämlichen Tafel der Aufriß jener Seite, welche dem Beschauer von Fig. 1 (also auch dem Arbeiter) zur linken Hand liegt; Fig. 3 der Grundriß des vierseitigen hölzernen Klotzes, welcher alle übrigen Theile trägt. Dieser Klotz A ist 18 Zoll hoch und ruht auf drei starken Beinen von 12 Zoll Höhe, so daß seine horizontale Oberfläche $2\frac{1}{2}$ Fuß vom Fußboden entfernt ist. Ungefähr in der Mitte der eben erwähnten Fläche enthält der Klotz ein viereckiges, mit einem eisernen Ringe ausgefüttertes Loch (B', Fig. 5), in welchem das zugespitzte untere Ende einer starken aufrechten Eisenstange B, durch vier hölzerne Keile a, a befestigt, steckt. Seitwärts (dem Arbeiter zur Rechten) ist an dem Klotze eine höhere, hölzerne Stange C befindlich. Die bisher genannten Theile bilden gleichsam das Gestell des Ganzen, wenn man

dazu noch die zwei wagrechten eisernen Arme b, b rechnet, deren jeder durch ein Loch der Stange B geschoben und hinterhalb derselben mittelst einer Schraubenmutter c befestigt ist. Fig. 3 zeigt den Grundriß, und Fig. 4 (theilweise) die Seitenansicht eines dieser Arme, in der wirklichen Größe. In den viereckigen Oeffnungen am freistehenden Ende der Arme (s. 1, 2, 3, 4 in Fig. 3) gleitet der eiserne Stab f f (Fig. 1, 2) auf und nieder. Wie man aus Fig. 3 ersieht, ist zu diesem Behufe das Ende von b rechtwinklig, gabelähnlich ausgearbeitet, und durch ein mittelst der Schrauben 6, 6 befestigtes Stück 5 geschlossen. Wenn durch die Abnutzung beim Gebrauch die Oeffnung 1, 2, 3, 4 sich erweitert hat, so füttert man sie mit Streifen von ölgetränkter Aalhaut (als einem elastischen und sehr dauerhaften Materiale) aus, um einer schlotternden Bewegung der Stange f entgegenzuwirken. Diese eigenthümliche Gewohnheit rechtfertigt sich dadurch, daß auch die Stange f sich abnutzt, — aber da sie bald mehr, bald weniger hoch gehoben wird — an verschiedenen Stellen in ungleichem Maße, so daß sie nicht überall gleiche Dicke behält. Ein elastisches Futter in der Oeffnung des Armes b macht solche Ungleichheiten unschädlich; wogegen durch jedes andere Mittel der Zweck nicht zu erreichen wäre, ausgenommen man wollte zugleich die Stange f von Zeit zu Zeit durch Abfeilen berichtigen. Die erwähnten Aalhautstreifen, welche in Fig. 3 und 4 mit d bezeichnet sind, werden an den Seiten 1, 2, 1, 4 und 3, 4 um die eiserne Einfassung des Loches herumgewickelt; an der andern Seite 2, 3 hingegen (wo dieß nicht angeht) auf der obern und untern Fläche des Armes b gerade ausgestreckt, und durch einen mehrmals quer darüber gewickelten Streifen e festgehalten.

In einem Loche am oberen Ende des Stabes f ist mittelst des eisernen Hakens g ein Strick g h eingehangen, welcher oben auf gleiche Weise mit dem hölzernen Hebel k m in Verbindung steht. Ein S förmiger eiserner Haken i, welcher mit dem Stricke ganz bewickelt ist, dient zu der erforderlichen Regulirung der Länge des Strickes; denn wenn man eine Umwindung des letzteren von dem Haken herabnimmt, so findet eine Verlängerung von g h Statt; und um das Gegentheil zu bewirken, wickelt man den Strick nun einmal öfter auf den Haken. Kleinere Abstufungen in der Länge des Strickes werden dadurch erreicht, daß man denselben in g aushängt, und mehr oder weniger zusammendreht. Der Hebel k m hat seinen, durch einen eisernen Nagel l gebildeten, Drehungspunct in einem Gabelausschnitte der Stange b. Bei m enthält er drei oder mehre Löcher, von welchen eins gewählt wird, um einen andern Strick zu befestigen. Dieser letztere hängt fast bis auf den Fußboden hinab und trägt dort einen Steigbügel oder einen kleinen Tritt, in oder auf welchen der Arbeiter den rechten Fuß setzt. Vermöge dieser Veranstaltung bewirkt das Niedertreten eine Hebung des Stabes f, und läßt man mit dem Fuße nach, so fällt derselbe in den Leitungen b, b wieder herab. Um den durch den Fall ausgeübten Schlag kräftiger zu machen, ist der Stab f durch eine darauf befindliche, metallene Kugel o beschwert. Letztere ist aus zwei hohlen, von Messingblech getriebenen Hälften zusammengesetzt, mit Blei vollgegossen, und wiegt 6, 8, öfters bis 10 Pfund. Der Stab f geht durch dieselbe hindurch und ist im Mittelpuncte mit einem horizontalen eisernen Arme p zusammengenietet, dessen abgeplattetes Ende q in einem 6 bis 7 Zoll langen Schlitze der Stange B seine Führung findet, um so dem Schwanken der

beweglichen Vorrichtung f oft noch sicherer vorzubeugen.

Die Bearbeitung der Nadelköpfe geschieht zwischen zwei stählernen (gehärteten und blau oder violett angelassenen) Stempeln r und s, deren Beschaffenheit man genau aus den in wirklicher Größe gemachten Zeichnungen auf Tafel VII entnehmen kann. Hier ist der Unterstempel s, Fig. 17 im Aufrisse, Fig. 18 im Grundrisse vorgestellt; Fig. 19 ist der Aufriß des Oberstempels r; Fig. 20 die Ansicht von dessen unterer Fläche. Der Unterstempel enthält ein halbkugeliges Grübchen 7 von der Größe des halben Stecknadelkopfes, und eine davon ausgehende, nach dem Rande der Stempelfläche sich mehr vertiefende und erweiternde Kerbe 8, in welche der Nadelschaft gelegt wird. In dem Oberstempel befindet sich bloß ein dem erwähnten gleiches Grübchen 9. Wenn die Stempel einander berühren und richtig auf einander gestellt sind, so bilden die Grübchen 7 und 9 zusammen eine kugelförmige Höhlung, welche überall geschlossen ist, mit Ausnahme der kleinen Oeffnung, mit welcher die Kerbe 8 einmündet. Diese Oeffnung ist ein Wenig kleiner als der Querschnitt des Nadelschaftes, damit letzterer durch das Aufeinanderstoßen der Stempel fest eingeklemmt, ja sogar etwas zusammengedrückt wird, um die zur Formung des Kopfes bestimmte Kugelhöhlung ganz und gar zu verschließen. Die Verfertigung der halbkugeligen Grübchen in den Stempeln geschieht durch Einschlagen einer stählernen Punze mit kugelig zugerundeter Spitze; eine solche Punze (Lüfter genannt) ist in Fig. 21, Tafel VII abgebildet. Man bedient sich des Lüfters auch, um in alten, abgenutzten Stempeln, nachdem sie durch Ausglühen weich gemacht und etwas abgefeilt sind, die Grübchen auszubessern oder neu herzustellen; worauf man die Stempel wieder

härtet und anläßt. Da dem Nadler ein Schraubstock gewöhnlich nicht zur Hand ist, um die auszubessernden Stempel einzuspannen, so befindet sich, der Bequemlichkeit halber, an der Wippe eine zu diesem Zwecke bestimmte einfache Vorrichtung. Es ist dies ein eisernes, in den Kloß A (Tafel VIII, Fig. 1, 2, Tafel IX, Fig. 5) eingelassenes Stöckchen u, dessen Grundriß in Fig. 1 auf Tafel VIII dargestellt ist. Es enthält eine in der Tiefe enger zusammenlaufende Aushöhlung, welche quadratisch, aber an jeder der vier Seiten mit einer dreieckigen Kerbe versehen ist, wodurch sie fast das Ansehen eines achtzackigen Sternes bekommt. Man ist hiermit in den Stand gesetzt, den Stempel, welcher durch Hammerschläge in die Höhlung von u eingetrieben wird, in zweierlei Stellungen zu befestigen, wie die beiden verschränkten Quadrate bei u in Fig. 5 (Tafel IX) angeben. Man wählt von diesen zwei Stellungen diejenige, in welcher der Stempel, seiner Gestalt und Größe nach, am festesten sitzt, damit er beim Abfeilen nicht lose werde.

Die Art, wie die Stempel in der Wippe angebracht werden, ersieht man aus Fig. 1 und 2 auf Tafel VIII. Der Oberstempel r ist ein viereckiges Loch am unteren, etwas verstärkten Ende des Eisenstabes f eingeschoben; der Unterstempel s steckt auf gleiche Weise in einem eisernen S t ö c k c h e n t, welches selbst wieder in den Kloß A versenkt ist (siehe auch Fig. 5, Tafel IX). Die richtige Stellung der beiden Stempel gegen einander wird durch Verrükkung des Oberstempels erreicht, indem man versuchsweise diesen oder jenen der vier hölzernen Keile a, a (Tafel VIII, Fig. 2) antreibt oder löset, und so die Stange B sammt allen an ihr befindlichen Theilen in erforderlicher Art versetzt. Aus dem Tone, der beim Herabfallen des Oberstempels auf den

Unterstempel (während eine Nadel zwischen beiden liegt) entsteht, erkennt der Nadler, wann die zwei halben Kugelhöhlungen der Stempel richtig aufeinander passen.

Zwei Nebengeräthe an der Wippe sind noch zu erwähnen. Das erste ist ein in der Fläche des Klotzes A befestigter, auf der Kante stehender, gebogener Blechstreifen v, welcher eine Art Behältniß bildet, um den Vorrath der Nadelschäfte und Köpfe hineinzulegen. Der Theil y des Raumes (Taf. **IX**, Fig 5) dient für die Schäfte, der Theil z für die Köpfe. — Die zweite Vorrichtung ist ein Kästchen w, in welches die angeköpften Nadeln gesammelt werden. Man schiebt es mit einem Loche in einer seiner Wände auf den seitwärts am Klotze A befindlichen eisernen Ring x und befestigt es durch einen vorgesteckten Nagel oder Pflock. Die Oberfläche des Klotzes A ist, der Reinlichkeit und Glätte wegen, mit einem Stücke Wachsleinwand belegt, welches zugleich in das Kästchen w hinabhängt (s. bei 10 in Fig. 2, Tafel **VIII**), damit die ohne besondere Aufmerksamkeit hingeschleuderten Nadeln um so sicherer in jenes Kästchen gelangen und nicht auf dem Rande desselben liegen bleiben.

Das Verfahren beim Gebrauche der Wippe ist folgendes: Die arbeitende Person (am besten ein Knabe oder ein Mädchen, da erwachsene Individuen oft nicht hinlänglich feines Gefühl und Gelenkigkeit in den Fingern haben) faßt zwischen den Daumen und Mittelfinger der rechten Hand einen Nadelschaft, fährt mit dessen Spitze in den Vorrath der Köpfe, spießt einen derselben, der dazu bequem liegt auf, und schiebt ihn sogleich mit der Spitze des Zeigefingers bis nahe an das stumpfe Ende des Schaftes hin. Sodann ergreift die linke Hand mit Daumen und Zeigefinger die Nadelspitze; legt (da unterdessen

durch Treten der Oberstempel aufgehoben wurde) den Kopf in das Grübchen des Unterstempels, in dessen Kerbe aber den Schaft; und zieht letztern so weit heraus, daß er eben die ganze Höhlung des Kopfes ausfüllt, ohne mit dem stumpfen Ende darüber hervorzuragen. In dem Augenblicke, wo dies geschehen ist, läßt man den Oberstempel fallen, und giebt nach diesem ersten Schlage rasch auf einander folgend noch mehre (im Ganzen 5, 6 oder 7, bei sehr großen Nadeln noch mehr Schläge). Nach jedem Schlage wird die Nadel ein Wenig gedreht, damit der anfangs rings um den Kopf entstehende dünne, aber breite Grath verschwindet. So bildet sich der Kopf genau kugelrund, und von den zwei Drahtwindungen, aus welchen er besteht, bleibt nur eine schwache Spur in Gestalt einer zarten, kaum sichtbaren Schraubenlinie zurück. Die Kante, welche sich im Unterstempel an dem Vereinigungspuncte des Grübchens mit der Kerbe befindet, macht einen Eindruck auf dem Nadelschafte, welchen man dicht an dem Kopfe einer jeden Nadel bemerkt, und der in einigem Grade dazu dienen kann, das Metall des Schaftes nach dem Innern des Kopfes hinzustauchen und so zum Festsitzen des letztern beizutragen. Die Hubhöhe des Oberstempels ist ½ bis 1 oder 1½ Zoll, je nachdem die Größe der Nadeln schwächere oder stärkere Schläge erfordert. Die Augen werden während der Bearbeitung des Nadelkopfes nicht auf die Stempel gerichtet, sondern müssen unterdessen der rechten Hand behülflich sein, einen Kopf auf eine andere Nadel aufzunehmen, damit diese sogleich zwischen die Stempel gebracht werden könne, nachdem die vorhergehende vollendet und in das zu ihrer Aufnahme bestimmte Kästchen geworfen ist. Beim Hinlegen der Nadel auf den Unterstempel ist zu beachten: 1) Daß das stumpfe Ende des Schaftes weder aus dem Kopfe

hervorstehe, noch einen Theil desselben unausgefüllt lasse; denn im ersteren Falle schlägt sich das Ueberstehende ab und die Nadel wird zu kurz, im zweiten Falle aber bleibt oben auf dem Kopfe ein Loch, derselbe löset sich leicht wieder von dem Schafte ab, und die Nadel erhält eine etwas zu große Länge. 2) Daß der aus zwei Drahtwindungen bestehende Kopf eine bestimmte Lage erhalte, in welcher durch die Schläge des Oberstempels die Schraubengewinde dicht geschlossen werden. Dies wird erreicht, indem man den Kopf so legt, daß der Anfangs- und Endpunct des Drahtgewindes (die Schnittenden), statt obenauf zu sein, ein Wenig nach der rechten Hand des Arbeiters hinstehen. Versäumt man diese Vorsicht, so erhält der Kopf eine schlechte Gestalt und sitzt nicht recht fest, auch wohl schief, auf dem Schafte.

Das Anköpfen geht so rasch, daß eine Person gewöhnlich 1000, öfters selbst 1200 bis 1500 Nadeln, von mittlerer und kleiner Sorte, in einer Stunde mit Köpfen versehen kann.

8. Vollendung der Nadeln

Die Nadeln sind während der Bearbeitung mehr oder weniger schmutzig geworden und angelaufen. Man reinigt sie daher zunächst durch Scheuern mit heißer Weinsteinauflösung, mit Essig, Essighefe, oder stark verdünnter Schwefelsäure. Zu diesem Behufe gießt man eine der genannten Flüssigkeiten auf 10, 20 bis 30 Pfund Stecknadeln, welche sich in einem hölzernen, an einem Stricke frei aufgehangenen Kübel befinden, und schüttelt dieses Gefäß durch Hin- und Herziehen etwa eine Stunde lang, oder überhaupt, bis die Nadeln völlig blank geworden sind. Man nimmt letztere dann heraus und spült sie mit

reinem Wasser sorgfältig ab. In einigen Fabriken bedient man sich zum Scheuern eines horizontal liegenden um seine Achse gedrehten Fasses oder eines auf gleiche Weise bewegten schrägen hölzernen Cylinders.

Nur die Nadeln der geringsten Sorte werden in diesem Zustande gelassen, wo sie die natürliche gelbe Messingfarbe besitzen, und diese trocknet man nach dem Spülen in Sägespänen ab. Die meisten dagegen werden durch Weißsieden mit einer äußerst dünnen Lage Zinn überzogen, wodurch sie nicht nur eine angenehmere weiße Farde erhalten, sondern auch gegen das Anlaufen geschützt bleiben. Die Arbeit wird in einem messingenen oder verzinnten kupfernen Kessel verrichtet, worin man die (vom Scheuern und nachherigen Abspülen noch nassen) Nadeln mit so viel Wasser übergießt, daß sie davon reichlich bedeckt werden; man setzt auf jede 10 Pfund (oder 4 Maß) Wasser 4 Loth Weinsteinkrystalle nebst 12 Loth feingekörntem Zinn zu, und läßt das Ganze 1½ bis 2 Stunden — überhaupt so lange, bis die Nadeln gehörig weiß erscheinen — kochen. Zum Umrühren, so wie zuletzt zum Herausnehmen der Nadeln gebraucht man einen messingenen Seihelöffel, dessen Löcher groß genug sind, um die Zinnkörner durchzulassen. Man wirft die Nadeln sogleich in reines Wasser, spült sie darin gut ab, und trocknet sie durch Schütteln mit Sägespänen oder grober trockener Kleie in einem Sacke, in einem frei aufgehangenen Scheuerkübel oder in einer horizontal in einem Gestelle liegenden, um ihre Achse gedrehten Tonne. Sie erhalten hierdurch zugleich den nöthigen Glanz. Die Sägespäne oder die Kleie entfernt man endlich wieder durch Sieben oder durch Ausschwingen in einer Mulde. — Um das oben erwähnte gekörnte Zinn (den so genannten Weißsud) zu bereiten, wird ge-

schmolzenes reines Zinn in eine hölzerne mit Kreide ausgestrichene Mulde ausgegossen und darin bis zum Erstarren geschüttelt. Die beständige Bewegung macht, daß das Metall nicht in einem Klumpen erhärten kann, sondern sich in ein ziemlich feines, sandartiges, mit wenigen gröberen Theilen gemengtes Pulver verwandelt, welches durchgesiebt, mit Wasser mehrmals ausgewaschen und getrocknet wird. — Die Theorie des Weißsiedens ist einfach, das weinsteinhaltige Wasser lös't etwas Zinn auf, und dieses wird durch das Zink des Messings auf die Oberfläche der Nadeln niedergeschlagen, wie in gleicher Weise ein blankes Eisenstück durch Kupferauflösung mit Kupfer sich überzieht. Man rechnet, daß zum Weißsieden von 100 Pfund Nadeln höchstens ein halbes Pfund Zinn verbraucht wird.

Versilberte Stecknadeln, welche zuweilen vorkommen, werden dadurch erhalten, daß man die gescheuerten messingenen Nadeln in einer Auflösung kocht, welche durch Sieden von 5 Loth Chlorsilber mit 16 Loth Kochsalz, 16 Loth Weinstein und 25 Pfund Wasser bereitet ist. Die Kochsalzlauge lös't nämlich Chlorsilber auf, welches durch die Berührung mit dem Messing zu metallischem Silber reducirt wird; letzteres aber schlägt sich, im Augenblicke seiner Abscheidung, ziemlich fest anhaftend auf die Oberfläche der Nadeln nieder.

Stecknadeln mit gegossenen Köpfen. — Das Gießen der Stecknadelköpfe ist in der neuern Zeit mehrfältig in Anwendung gebracht worden, um an Zeit und Kosten bei der Fabrication zu ersparen. Dieser Zweck wird auch in der That dadurch erreicht; aber die gegossenen Köpfe sind weder so glatt und schön, noch sitzen sie so fest an den Schäften, wie die aus Draht unter der Wippe gemachten. Deßhalb hat sich auch die Fabrication der

Nadeln mit gegossenen Köpfen nur wenig ausgebreitet (sie besteht z. B. in Aachen und Köln) und niemals Nadeln von den feinsten Sorten geliefert. Das Metall zu den Köpfen wird aus 4 Theilen Blei und 1 Theile Antimon, oder aus 9 Theilen Zinn, 9 Theilen Blei und 2 Theilen Antimon zusammengesetzt; die letztere Mischung ist von weißerer Farbe, und in dieser Hinsicht der ersteren vorzuziehen. Die Gießform besteht aus zwei langen, genau aufeinander passenden Theilen von Stahl (oder Messing), zwischen welche 60 bis 100 Nadelschäfte auf einmal in einer Reihe so eingelegt werden, daß sie sämmtlich zu einander parallel sind, und ihre stumpfen Enden in einer geraden Linie liegen. Das Ende eines jeden Schaftes befindet sich in der Mitte einer kleinen kugelförmigen Höhlung, welche zur Hälfte in dem einen und zur Hälfte in dem anderen Theile der Form ausgearbeitet ist. Eine Rinne, in welche das Metall mittels eines Löffels und Trichters eingegossen wird, steht mit allen diesen Kugelhöhlungen in Verbindung. Durch die Ausfüllung jener Rinne entsteht ein Metallstäbchen, an welchem rechtwinkelig, wie die Zähne eines Rechens, die einzelnen Nadeln mit ihren Köpfen sitzen. Da das Metallgemisch spröde ist, so können nach dem Gusse die Nadeln leicht losgebrochen werden; aber der Kopf behält davon eine Spur, welche seiner Glätte und völligen Rundung einigen Eintrag thut. Vor dem Gießen der Köpfe werden die Nadeln ganz nahe an dem stumpfen Ende mittelst einer besonderen Vorrichtung mit einer kleinen Kerbe versehen, welche — da sie mit dem Metalle sich füllt — das Festsitzen des Kopfes befördert. Ohne diese Vorbereitung würden die Köpfe sehr leicht abgehen, wie man schon daraus erkennt, daß sie häufig, trotz der Einkerbung des Schaftes, etwas wackelig sind.

Die Nadeln mit gegossenen Köpfen werden gleich den gewöhnlichen weißgesotten; doch unterscheiden sich daran die Köpfe (besonders wenn sie aus einer Mischung von Blei und Antimon, ohne Zinn, bestehen) durch eine etwas dunklere Farbe von den Schäften.

9. Stecknadeln, mit einer Maschine verfertigt.

Eine Maschine, welche alle Arbeiten verrichtet, die zur Darstellung der Nadeln — vom Zuschneiden des rohen Drahtes bis zur Vollendung des Kopfes — nöthig sind, ist in Amerika erfunden worden, und ein Engländer Wright hat im Jahre 1824 für dieselbe ein Patent erhalten. Sie soll in jeder Minute 40 bis 60 fertige Stecknadeln liefern und sich bei der practischen Anwendung bewährt haben; wenigstens ist sicher, daß neuerlich in England wirklich Stecknadeln mit einer ähnlichen Maschine fabricirt werden. Bei der für jetzt eben noch nicht großen Wichtigkeit dieser Erfindung, und bei der Ungewißheit, ob und in wie fern die ursprüngliche Construction der Maschine beibehalten worden ist, soll hier nur auf die Beschreibungen und Abbildungen derselben verwiesen werden, welche man im **Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale (26. Annèe, p. 307)** in den Jahrbüchern des polytechnischen Institutes in Wien (Bd. 14, S. 313) und in Dingler's polytechnischem Journale (Bd. 27, S. 321) findet. Einige wenige Bemerkungen mögen dazu dienen, einen allgemeinen Begriff von dem Wesen der Maschine beizubringen. Der Ausgangspunct aller daran vorkommenden Bewegungen ist eine horizontale Welle, an welcher mehre Däumlinge oder excentrische Scheiben sitzen, die in einer gewissen Ordnung auf Stangen und

Hebel drücken und hierdurch die übrigen Theile in Thätigkeit setzen. Der zur Seite der Maschine auf einem Haspel vorräthig gehaltene Draht wird zuerst von einer Zange vorwärts geschoben, richtet sich beim Durchgange zwischen mehren auf einer Platte stehenden Stiften gerade, und wird hierauf (nachdem die Größe des vorwärts geschobenen Stückes an einer Schraube die festgesetzte Grenze gefunden hat, welche die Länge der Nadeln bestimmt) abgeschnitten. Hierzu dient eine mit einem conischen Loche versehene Stahlplatte, die in ihrem Herabgehen den Draht mittelst der scharfen Kante des Loches, welches an einer anderen Platte vorbeistreift, durchschneidet. Mittelst eigener Führer (einer Art Zangen) werden die abgeschnittenen Drahtstücke einzeln weiter befördert und nach der Reihe den Operationen des Zuspitzens und Anköpfens unterworfen. Das Zuspitzen geschieht zweimal nach einander, zuerst unvollkommen, dann aber vollständig, und beide Male durch einen, um seine Achse sich drehenden, Spitzring, d. i. eine feilenartig gehauene Stahlscheibe, mit welcher die Nadel in Berührung gehalten wird, während sie zugleich um sich selbst sich dreht. Die Köpfe werden nicht, wie bei der Verfertigung der Stecknadeln durch Handarbeit, aus Draht gebildet und angesetzt, sondern die Maschine erzeugt sie durch Aufstauchen des Nadelendes selbst in einer kleinen kreisförmigen Höhlung, und weil dieses auf einmal nicht vollständig vor sich gehen kann, so sind zwei dergleichen Vorrichtungen angebracht, von welchen die erste den Kopf anfängt, die zweite aber denselben vollendet. Die so gebildeten Köpfe können zwar nie von den Nadeln abgehen; sie haben aber nicht die bequeme Kugelform, sondern eine etwas abgeplattete Gestalt, und da der Draht, um die Erzeugung des Kopfes durch Stauchen zu gestatten, weich sein muß,

so besitzen die Maschinennadeln den Fehler zu großer Biegsamkeit. Die Maschine bearbeitet immer fünf Nadeln zu gleicher Zeit, welche in dem nämlichen Augenblicke auf verschiedenen Stufen zur Vollendung sich befinden; sie liefert, durch abgeänderte Stellung einiger Theile, Nadeln von verschiedener Länge und Feinheit. — Neuerlich ist eine Maschine zur Fabrication der Stecknadeln, von sehr vervollkommneter Structur in dem 6ten Bande der trefflichen Publication industrielle von Armengaud, S. 436 ꝛc., beschrieben und auf der Tafel 36 und 37 abgebildet worden.

10. Einstecken der Nadeln in Papier.

Im Handel werden einige Sorten der Stecknadeln unordentlich durch einander liegend nach dem Gewichte verkauft (Gewichtsnadeln); andere dagegen reihenweise in Schreibpapier, sogenannte Briefe, gesteckt (Briefnadeln). An manchen Orten werden alle Stecknadeln, mit einziger Ausnahme der ganz ordinären, nicht weißgesottenen und der allerkleinsten, in Briefen verkauft. Jede Nadel geht viermal durch das Papier, so daß Kopf und Spitze auf der nämlichen Fläche des Blattes sich befinden. Um dieses vierfache Durchstechen des Papiers in einem Augenblicke zu bewirken, wird für jede Reihe von Nadeln das Blatt in drei Falten gebrochen, wie Fig. 22 (Tafel **VII**) bei **A**, mit etwas aus einander gezogenen Falten, zeigt. Die Nadeln werden dann in der Richtung der punctirten Linie **a b** durchgestochen, so daß sie die Falten **m**, **n**, wo das Papier vierfach liegt, durchdringen.

Das Stecken geschieht von Kindern oder Arbeiterinnen mit Hülfe einer sehr einfachen Vorrichtung, welche zum Festhalten des Papiers dient.

Diese Vorrichtung ist das Klammerbret, von welchem auf Tafel VII, Fig. 9 den Grundriß, Fig. 10 den Aufriß von vorne, und Fig. 11 einen Seitenaufriß darstellt. a b c d ist ein viereckiges, auf allen Seiten mit einer emporstehenden Einfassung versehenes Bret, welches an der vorderen (dem Arbeiter zugekehrten) Seite auch nach unten einen Rand g besitzt. Dieser letztere kommt vor die Kante des Arbeitstisches zu liegen und verhindert die zufällige Verschiebung des Breis. Die vordere Einfassung, c d, ist in der Mitte von e bis f ausgeschnitten, wie am deutlichsten Fig. 10 zeigt. Endlich befinden sich auf der äußern Fläche eben dieser Einfassung zwei eiserne oder messingene Haken h, i, zum Einlegen der mit dem Papiere versehenen Klammer bestimmt. Fig. 9, 10, 11 zeigen eine solche Klammer in den Haken liegend; Fig. 12 giebt zwei besondere Ansichten derselben, nämlich Grundriß und Aufriß. Die Klammer besteht aus einem vierkantigen Stäbchen k l von hartem Holze (Weißbuchen, Ahorn, Mahagoni oder dergl.), welches von k bis n durch einen Sägenschnitt gespalten ist, so daß es eine enge und elastische Gabel bildet, deren Enden bei k einwärts, nach dem Spalte zu, abgeschrägt sind, um das Einschieben des Papiers zu erleichtern. Quer über die obere Fläche sind, wie man bei m, m sehen kann, seichte Kerben eingefeilt, welche mit einander parallel stehen, und in solcher Anzahl, in solchen Abtheilungen, auch in solcher Entfernung von einander angebracht sind, wie die beabsichtigte Anordnung einer ganzen Nadelreihe vorschreibt. Die gezeichnete Klammer enthält beispielweise 40 Kerben, in vier Abtheilungen von je zehn. Manchmal sind 50 vorhanden, in zwei Abtheilungen von 25, u. s. w. Oft wird, größerer Dauerhaftigkeit wegen, die Oberfläche der Klammer mit einem Messingbleche

(n o, Fig. 12) belegt, in welches dann die Kerben eingefeilt sind. Die Kerben dienen als Richtschnur beim Stecken der Nadeln, um diesen ohne Mühe die erforderliche parallele und regelmäßige Lage zu ertheilen. Man schiebt nämlich das gehörig gebrochene Papier dergestalt in den Spalt der Klammer, daß die Falten m, n (Fig. 22) über die obere, gekerbte Fläche ein Wenig hervorragen, legt die Klammer in die Haken h, i (Fig. 9, 10, 11), wodurch sie von selbst zusammengepreßt wird und das Papier festhält, und sticht nun, nach Anweisung der Kerben, die Nadeln (von welchen ein Vorrath auf dem Brete a b c d liegt) einzeln so weit ein, daß deren Köpfe den äußeren (von dem Brete a b c d entferntesten) Rand der Klammer berühren. Ein kleiner lederner Hut, der auf das vorderste Glied des Daumens aufgeschoben wird, schützt die Spitze dieses letzteren vor der Beschädigung durch den immer wiederholten Druck auf die Nadelköpfe. Hierauf wird die Klammer losgemacht, man nimmt das Papier heraus, und zieht die Falten desselben flach auseinander. Die Kinder, welche mit dieser Arbeit sich beschäftigen, erlangen darin eine solche Fertigkeit, daß ein jedes derselben 3600 Nadeln in einer Stunde stecken kann wenn das Papier schon gefaltet bereit liegt.

Man hat hin und wieder die Arbeit des Steckens, so einfach sie an sich schon ist, durch mancherlei Mittel zu erleichtern und zu beschleunigen gesucht. So wird öfters das Papier vorläufig durchstochen, wo dann allerdings das Einstecken der Nadeln mit geringerer Mühe und folglich auch rascher von Statten geht. Man bedient sich hierzu eines Stechkammes von Stahl, welcher 20 oder 25 feine spitzige Zähne enthält, und mit einem Stiele versehen ist, damit man mit dem Hammer darauf schlagen kann, nachdem das wie gewöhnlich gebrochene

Papier auf eine bleierne Platte gelegt, und der Kamm auf dasselbe senkrecht aufgesetzt ist.

Das Hernehmen der einzelnen Nadeln aus dem Haufen, in welchem sie verwirrt durch einander liegen, nimmt verhältnißmäßig etwas viel Zeit weg, weil jede Nadel, zum Behufe des Einsteckens, am Kopfe zwischen die Finger genommen werden muß. Man hat daher Mittel ausgedacht, um mit Leichtigkeit die Nadeln so zu ordnen, daß mehre zugleich bei den Köpfen gefaßt werden können. Ja, um das Geschäft mit noch mehr Zeitersparniß auszuführen, wird durch eine eigene Vorkehrung möglich gemacht, eine Anzahl Nadeln mit einem Male durch das Papier zu stechen. Beide Zwecke können auf mehrerlei Weise erreicht werden. In einigen Fabriken z. B. wird ein Haufen Nadeln in eine Art Mulde gelegt, welche um zwei Zapfen in eine schwingende Bewegung gesetzt werden kann, und deren Boden mit schmalen Furchen oder Spalten durchbrochen ist. Indem man die Mulde einige Mal hin und her schwingt, geräth ein Theil der Nadeln in die eben erwähnten Spalten, und bleibt darin — die Spitzen nach unten kehrend — hängen, weil sie wegen der Köpfe nicht durchfallen können. Mit Daumen und Zeigefinger werden nun etwa 25 oder 30 Nadeln in einem Griffe gefaßt und auf folgende Weise in das Papier gesteckt. Letzteres ist auf die schon oben beschriebene Weise in einer Klammer befestigt; aber vor der Klammer befindet sich ein horizontales messingenes Lineal, dessen Länge etwas größer ist, als die Breite des Papiers, und dessen Breite ungefähr zwei Drittel von der Länge der Nadeln beträgt. Quer über dieses Lineal sind Furchen oder feine Rinnen eingestrichen, wie bei m, m in Fig. 12 (Tafel VII); man kann sich überhaupt von der ganzen Vorrichtung einen zum Verstehen hinlänglichen

Begriff machen, wenn man sich vorstellt, daß an der in Fig. 12 gezeichneten Klammer der mit u benannte Schenkel beträchtlich breiter sei, als er in der Figur erscheint. Die, wie erwähnt, auf einen Griff aus der Mulde genommenen Nadeln werden auf das Lineal gelegt (die Spitzen dem Papiere zugewendet und die Köpfe über den Rand des Lineals hinausragend), dann durch Darüberstreifen mit dem Finger so ausgebreitet, daß in jeder Rinne eine liegen bleibt, endlich durch einen Druck des Daumens auf die Köpfe zu 10 bis 12 gleichzeitig eingestochen. — In England ist folgendes Verfahren gebräuchlich: die Arbeiterin nimmt aus dem Gefäße, worin der Vorrath von Nadeln sich befindet, mehre heraus, legt sie auf einen Kamm, und bewirkt durch Schütteln desselben, daß ein Theil in das Gefäß zurückfällt, ein anderer aber mit den Köpfen auf den Zähnen des Kammes hängen bleibt. Wenn sie so in paralleler Richtung aufgereiht sind, wird die zu einer Reihe des Briefes erforderliche Anzahl horizontal in eine aus zwei eisernen Linealen bestehende, mit eben so vielen Rinnen oder Furchen versehene Klammer gelegt, und darin durch Aufeinanderpressen der Lineale fest eingeklemmt. Endlich faßt man das Papier zu beiden Seiten mit den Händen, spannt es aus und drückt es gegen die Spitzen der Nadeln, daß diese durchdringen.

Man hat selbst Maschinen, sowohl zum Falten oder Brechen des Papiers, als zum Durchlöchern desselben und zum Einstechen der Nadeln in dasselbe, erfunden. Beschrieben und abgebildet findet man dergleichen in der Description des machines et procédés spécifiés dans les Brevets d'invention expirés, Tomn 15, p. 222, 225, 231. Auch Armengaud Oublication industrielle, Tome VI, p. 452 etc. und Tafel 37. Die Maschine zum

Falten des Papiers besteht der Hauptsache nach aus einem unbeweglichen Untertheile und einem beweglichen Obertheile. Das erste enthält drei horizontale und parallele, aufwärtsgekehrte, stumpfe, messerartige Schneiden von Stahl; das Obertheil zwei ähnliche, aber nach abwärts gekehrte Schneiden. Wenn ein Blatt Papier auf das Untertheil gelegt und durch einen Tritt das Obertheil herabbewegt wird, so treten die Schneiden des Letzteren zwischen die des Untertheiles ein, und somit wird das Papier im Zickzack gebogen, wie der Zweck es erfordert. Federn heben beim Loslassen des Trittes das Obertheil wieder auf. — Die Maschine zum Stechen des Papiers besteht aus einer durch Schrauben auf dem Arbeitstische befestigten eisernen Klammer, welche zum Halten des Papiers dient, und im Wesentlichen mit der in Fig. 12 abgebildeten übereinstimmt. In einem um zwei Spitzenschrauben wie um eine Achse drehbaren, rahmenartigen Gestelle ist ein Kamm mit 50 nadelförmigen Zähnen angebracht, der durch eine Preßschraube in einer mit der Lage der Zähne parallelen Richtung bewegt werden kann. Indem man die Rahmen eine Vierteldrehung machen läßt, bringt man ihn aus seiner verticalen Stellung in eine horizontale Lage, die Zähne des Kammes kommen an das Papier zu liegen, und durchstechen dasselbe, wenn man dem Kamme mittelst der Preßschraube eine kleine geradlinige Bewegung ertheilt. Nachdem sodann der Kamm wieder zurückgezogen und sammt seinem Gestelle aufgehoben ist, bringt man eine Reihe von 50, in einer besonderen eisernen Klammer rechenförmig befestigten Stecknadeln herbei und sticht sie mit einem Male durch die Löcher des Papiers.

11. Sorten der Stecknadeln.

Die durch Länge und Dicke verschiedenen Sorten der Stecknadeln werden im Handel mit Num=

mern benannt, deren man in manchen Fabriken 30 bis 40 hat. Man pflegt (jedoch nicht ohne Ausnahme) die kleinste Nummer den kürzesten, die größte Nummer den längsten Nadeln zu geben; übrigens aber weicht die Numerirung in den verschiedenen Fabriken bedeutend ab. Beispielweise werden die in Wien gebräuchlichen Sorten namhaft gemacht. Man unterscheidet hier: a) Gewichtnadeln und ordinäre Pariser Nadeln, von welchen zwei Gattungen die erstere nicht weißgesotten ist. Die Nummern sind für beide gleich. Die größte, $2\frac{3}{4}$ Zoll lange Sorte ist Nr. 1; darauf folgen, mit stufenweise abnehmender Länge und Dicke, die Nummern 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 15 und endlich die sogenannten kleinen Dreier, welche nur drei Viertel Zoll lang sind, und von denen 400 Stück auf Ein Loth gehen. — b) Karlsbader Nadeln und englische Nadeln, beide Gattungen sorgfältiger gearbeitet und besser weißgesotten als die vorigen, und in 16 Sorten, welche die Nummern 6 bis 21 führen. Je höher die Nummer, desto größer ist die Länge der Nadeln, welche z. B. bei Nr. 6, den Kopf mit eingeschlossen, 8 Linien, bei Nr. 9, $11\frac{1}{2}$ Linien, bei Nr. 11, 13 Linien, bei Nr. 21 3 Linien beträgt. Von der kleinsten Sorte, Nr. 6, gehen 620 bis 630 Stück auf ein Loth. Die Dicke der Nadeln beträgt bei den kleineren Nummern (Nr. 6 bis 12) ziemlich genau den vierzigsten Theil der Länge, bei den großen Sorten weniger, z. B. bei Nr. 21, nur etwa den sechzigsten Theil. — c) Bandnadeln (zu Damenputz und dergl.), die kleinste Gattung von Stecknadeln. Sie sind nur 5 Linien lang und werden, ohne in Papier gesteckt zu sein, in Packeten von 1000 Stück verkauft. Das Tausend wiegt 284 Gran, wonach bei 850 Stück auf ein Loth gehen. — d) Insectennadeln, zum Aufspießen der In-

secten in naturhistorischen Sammlungen. Sie sind 16 Linien lang, verhältnißmäßig dünn und mit kleinen Köpfen versehen. Man macht davon 9 Sorten, welche nur in der Dicke des Schaftes und der Größe des Kopfes von einander abweichen. Die feinste Sorte ist Nr. 0, nur $\frac{1}{100}$ Zoll dicke; dann folgen die Nummern 1, 2 bis 8; die letzte hat $\frac{1}{40}$ Zoll Dicke. — e) Anschlagnadeln, für Tapezierer, nur drei Viertel Zoll lang, aber sehr dick (etwa $\frac{3}{4}$ Linie) und mit großen Köpfen; 32 Stück ein Loth wiegend.

II. Nähnadelfabrication.

Gute Nähnadeln müssen vollkommen gerade (sofern nicht ein besonderer Zweck eine Krümmung erfordert), fein polirt, hart und elastisch sein, so daß sie in keinem Falle eine bleibende Biegung annehmen und nur von einer verhältnißmäßig großen Kraft zerbrochen werden. Ihre Spitze muß genau in der Achse der Nadel liegen, schlank (durch eine sehr sanfte nnd gleichmäßige Verjüngung hervorgebracht), fein und scharf sein; letzteres in dem Grade, daß beim Einstechen in Schreibpapier kein Geräusch im Augenblicke, wo die Spitze durchdringt, entsteht. Das Oehr muß von zweckmäßiger Form und Größe und gleich allen übrigen Stellen äußerst glatt sein, so daß es den feinsten Faden nicht abschneidet.

Die Nähnadeln bestehen jederzeit aus Stahl, weil nur dieses Material die nöthige Härte und Elasticität in sich vereinigt; aber ein Unterschied entsteht dadurch, daß einige Nadeln ursprünglich aus Stahldraht verfertigt, andere dagegen aus Eisendraht gemacht und nur nachträglich durch Einsetzen (Cementiren) in Stahl umgewandelt werden. Letztere sind immer von viel geringerer Güte, weil der durch Einsetzen gebildete und keiner fernern Bearbeitung unterworfene Stahl ein weit gröberes Gefüge, mehr

Sprödigkeit und weniger Elasticität besitzt, auch eine minder schöne Politur annimmt, als der durch das Drahtziehen bereits verfeinerte, woraus gegenwärtig alle besseren Nadelsorten erzeugt werden. Nadeln, welche sich biegen, ohne zu brechen, und krumm bleiben, verrathen hierdurch einen Mangel an Härte, welcher auch keine feine und dauerhafte Spitze zuläßt, und sind ganz untauglich.

Eine Nähnadel muß bis zu ihrer gänzlichen Vollendung 90 bis 120 mal (je nach Verschiedenheiten in der Fabrication und nach der mehr oder minder sorgfältigen Ausarbeitung) durch die Hand gehen; und es würde demnach ganz unmöglich sein, sie um den bekannten niedrigen Preis herzustellen, wenn nicht a) jede Hauptoperation besonderen Arbeitern zugewiesen wäre, welche darin — weil sie immer nur diesen einzelnen Theil der Fabrication betreiben — die größte Fertigkeit erlangt haben, und b) die meisten Operationen mit einer großen Anzahl Nadeln zugleich vorgenommen würden. Die Hauptarbeiten der Nähnadelfabrication sind: 1) das Zuschneiden des Drahtes, 2) das Geraderichten der Drahtstücke, 3) das Zuspitzen und das Zerschneiden in einzelne Nadellängen, 4) die Bildung des Oehres, 5) das Härten und Anlassen, 6) das Scheuern oder Poliren.

1) Zuschneiden des Drahtes.

Der Draht, den die Fabrik in der gewöhnlichen Gestalt von Ringen erhält, wird zuerst untersucht und sortirt. Er muß ganz frei von Schiefern und Spaltungen sein, Fehler, welche besonders bei'm Eisendrahte nicht selten vorkommen, und die aus demselben verfertigten Nadeln ganz unbrauchbar machen würden. Den Stahldraht prüft man auf seine Här-

tungsfähigkeit, indem man von jedem Ringe einige Enden abschneidet, diese in Holzkohlenfeuer rothglühend macht, in Wasser ablöscht und zerbricht. Nach dem Grade der Sprödigkeit, welcher sich hierbei offenbart, sortirt man die Ringe. Der Draht, welcher sich am besten härtet, also am sprödesten wird, dient zu den vorzüglichsten Nadelgattungen. Eine genaue Besichtigung des Drahtes ergiebt leicht, ob derselbe — was durchaus nothwendig ist — eine völlige runde Gestalt besitzt; und mittelst des Drahtmaßes (Band IV. S. 149) erforscht man die Dicke, namentlich auch, ob dieselbe in allen Theilen eines Ringes ganz gleich ist. Findet man in einer dieser Hinsicht eine Unvollkommenheit, so wird der Draht, um jene zu verbessern, noch durch ein paar Löcher eines Zieheisens auf der Scheibenziehbank gezogen.

Man wickelt zunächst den Draht auf einen achtarmigen Haspel ab, dessen Umfang etwa 20 Fuß beträgt. Man erhält auf diese Weise einen sehr großen Ring, der z. B. aus 90 bis 100 Umgängen des Drahtes besteht und nachdem er vom Haspel abgenommen ist, mittelst einer von Menschenhand oder von Wasserkraft bewegten, an einem Stocke befestigten Scheere an zwei entgegengesetzten Puncten durchschnitten wird, so daß er in zwei Büschel, jedes ungefähr 10 Fuß lang und 90 bis 100 Drähte enthaltend, zerfällt. Die nämliche Scheere, welche gleich der Schrotscheere der Nadler (Taf. VII, Fig. 13) in aufrechter Stellung angebracht ist, wird hierauf angewendet, um diese langen Büschel ferner zu zertheilen, und zwar in Stücke (sogenannte Schachte), welche ein wenig mehr als die doppelte Länge der Nadeln haben. Um dieses Maß richtig zu treffen, bedient sich der Arbeiter eines Hülfswerkzeuges (Schachtmodell), welches mit dem in Fig. 4 (Taf. VII) abgebildeten, bei der Verfertigung der

Stecknadeln gebräuchlichen Schaftmodelle übereinstimmt, und wie dieser gebraucht wird. Eine vom Wasser getriebene Scheere macht 21 Schnitte in der Minute; zwei Schnitte sind nöthig, um ein Büschel von 100 Drähten völlig zu durchschneiden, und der dritte Schnitt bleibt unbenutzt weil während desselben die abgeschnittenen Schachte weggelegt werden. Es beträgt daher die Zahl der in einer Stunde geschnittenen Schachte etwa 40,000, woraus 80,000 Nadeln entstehen.

2) Richten.

Die Schachte sind in diesem Zustande großentheils verbogen oder gekrümmt und werden deßhalb der Operation des Richtens unterworfen, wodurch sie eine völlig gerade Gestalt bekommen. Hierin ergiebt sich eine Abweichung im Vergleiche mit dem Verfahren bei der Stecknadelfabrication, wobei das Richten dem Zerschneiden vorausgeht und dem gemäß auch auf ganz andere Weise ausgeführt wird. Die Methode der Nähnadelfabriken ist mehr zu einem sehr ausgedehnten Betriebe geeignet, und schon aus dem Grunde unentbehrlich, weil die eisernen oder stählernen Schachte vor dem Richten durch Ausglühen weich gemacht werden müssen, was mit den langen unzerschnittenen Drähten nicht wohl anzustellen wäre. Es werden 5000 bis 6000 Schachte dicht zusammen und regelmäßig in zwei starke, geschweißte, eiserne Ringe gesteckt, welche letztere etwas von der Mitte und von den Enden der Drähte entfernt bleiben; das Ganze glüht man schwach in einem Holzkohlenfeuer und rollt es endlich auf der Richtmaschine zwischen einer horizontalen festliegenden und einer darüber gelegten beweglichen Platte, welche letztere (das Streicheisen, der Streicher) so ausgeschnitten ist, daß sie nur auf die Drähte ih-

ren Druck ausübt, nicht aber von den Ringen gehindert wird. Das Streicheisen ist etwa 20 Zoll lang und am unteren Ende einer pendelartigen Vorrichtung aufgehangen, welche an Handgriffen von zwei Arbeitern hin und hergeschoben wird. Fünf oder sechs solche Bewegungen reichen hin, das Richten zu bewerkstelligen, wobei zugleich der lose anhängende Glühspan durch die Reibung abfällt, wiewohl die Schachte noch immer eine schwärzliche Farbe behalten.

Fig. 6 (Tafel IX) ist ein Aufriß der Richtmaschine, Fig. 7 der Grundriß, Fig. 8 ein verticaler Durchschnitt, Fig, 9 der Grundriß nach Entfernung der obersten Theile, welche in Fig. 7 Mehres verdecken, Fig. 10 der Aufriß einer schmalen Seite, Fig. 11 ein senkrechter Durchschnitt in einer der Fig. 10 entsprechenden Stellung. Fig. 12 zeigt das Streicheisen, nach größerem Maßstabe, in Aufriß, Grundriß und Querdurchschnitt. Das in die zwei Ringe x, x eingepackte Drahtbüschel **a** wird auf die Mitte einer eisernen Platte **b** gelegt und sodann das Streicheisen **c** darauf niedergelassen, welches mittelst zweier Bolzen bei k, **k** mit der pendelartigen Vorrichtung g verbunden und rostartig aus drei parallelen Stäben y zusammengesetzt ist. Diese fassen (wie man am deutlichsten aus Fig. 12 ersieht) zwischen sich die Ringe x, x, liegen fest auf dem Bündel a an und sind, um ein wirkungsloses Hingleiten über die Schachte ganz sicher zu verhindern, auf der unteren Fläche der ganzen Länge nach mit querlaufenden feinen Kerben oder Zähnen versehen. Am oberen Ende des Pendels g befindet sich die Stange d, welche in einer um horizontale Zapfen drehbaren Büchse e (Fig. 11) auf und niedergleiten kann, so daß beim Hin- und Herziehen, wozu die Handgriffe f, f dienen, der Streicher stets nach Er=

forderniß sich heben und senken kann und in gleichförmiger Wirksamkeit bleibt. Indem die Arme, woran die Griffe sitzen, durch Spalten in den Ständern des Gestelles gehen, wird der Seitenschwankung des beweglichen Mechanismus vorgebeugt. Mittelst eines mit d verbundenen Hebels nebst Schnur i, deren Ring an dem Haken i' des Gestelles eingehängt werden kann, wird der Streicher c nebst der ganzen Vorrichtung g aufgehoben und von der Platte b entfernt, wenn man die gerichteten Schachte herausnimmt und neue einlegt.

Früherhin geschah das Richten aus freier Hand mit ähnlich geformten Streicheisen, woran statt der Oehre zur Aufnahme der Befestigungsbolzen k, k unmittelbar Handhaben angebracht waren. Dieses Verfahren ist mühsamer und setzt die mit dem Gesichte über dem Streicher hingebückten Arbeiter dem sehr ungesunden Einathmen des zum Theile staubförmig in der Luft sich verbreitenden Glühspans aus. Bei der Maschine wird diesem Uebel schon durch die aufrechte Stellung der Arbeiter und ihre größere Entfernung vom Streicheisen, noch mehr aber dadurch abgeholfen, daß die Platte b mit einer gitterartig durchbrochenen Unterlage m versehen ist, an welcher unten ein blecherner Kasten n dicht angeschraubt sich befindet. Von n geht ein Zugrohr p unter dem Boden der Werkstätte fort ins Freie. Der dadurch entstehende Luftzug führt allen oberhalb der Platte b gebildeten Orydstaub durch das Gitter m hinab; der schwere Theil desselben setzt sich im Kasten n ab, und wird von Zeit zu Zeit durch die Thür o (Fig. 6) herausgeschafft. Der auf der Platte b selbst angesammelte Glühspan wird nach jedem Richten durch das Gitter in den Kasten gestrichen, um das Umherwerfen desselben bei der folgenden Arbeit zu verhindern. Die Platte b liegt auf dem Gitter m

mittelst zweier Schrauben q, q (Fig. 9) befestigt und dient für alle Nadelsorten, während das Streicheisen c für jede Sorte gewechselt wird, indem es eine der Größe der Schachte angemessene Stärke und Breite haben muß.

8. Zuspitzen der Schachte und Zertheilung in einfache Nadellängen.

Die gerichteten Schachte werden auf der Schleifmühle an beiden Enden zugespitzt. Die Schleifmühle enthält eine Anzahl vom Wasser getriebener Schleifsteine, welche fein- und dichtkörnige, ziemlich harte Sandsteine von 4 bis 5 Zoll Dicke sind. Ihr Durchmesser ist verschieden, von 6 bis gegen 30 Zoll; durch eine an ihrer Achse befindliche Rolle und eine Schnur ohne Ende erhalten sie, von einem Rade der bewegenden Welle aus, eine Umdrehung von solcher Geschwindigkeit, daß der Umkreis in einer Secunde 100 bis 150 Fuß durchläuft; man läßt nämlich einen 6 zölligen Stein etwa 4000, einen 24 oder 27 zölligen wohl 1000 bis 1200 Umläufe in der Minute machen, um die Arbeit möglichst zu beschleunigen. Das Verfahren beim Spitzen ist hier ebenso, wie beim Zuspitzen der Stecknadeln; der Schleifstein muß die Stelle des dort gebräuchlichen feilenartigen Spitzringes vertreten, weil dieser Letztere — bei der größeren Härte des Eisen- und Stahldrahtes — sich zu schnell abnutzen, auch keine feine und glatte Spitze zu Stande bringen würde, wie sie für Nähnadeln erfordert wird. Der vor dem Steine sitzende Arbeiter nimmt zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand 20, 30, bis 50 Schachte und hält dieselben, flach und gerade neben einander liegend, mit ihren Enden an den Stein, wobei durch Hin- und Herschieben des Daumens diejenige rol-

lende Bewegung jedes einzelnen Drahtes hervorgebracht wird, welche nöthig ist, damit die Spitzen rund ausfallen. Um den Daumen der linken Hand, welcher — näher nach dem Schleifsteine zu — auf den Drähten liegt und dieselben niederhält, gegen das Verbrennen zu schützen, werden die Drähte mit einem etwas dicken, 3 Zoll langen und 1 Zoll breiten Lederstücke bedeckt, welches oben eine Schleife zum Einschieben des Daumens hat.

Das Schleifen muß, des Rostes halber, trocken geschehen; die Schleifer sind daher dem feinen Stein- und Metallstaube ausgesetzt, welcher von ihnen eingeathmet wird und höchst nachtheilige Folgen für die Gesundheit herbeiführt. Man hat, um diesen Nachtheil aufzuheben, verschiedene Mittel empfohlen, von welchen aber die meisten wenig oder gar keinen Eingang gefunden haben. So hat man vorgeschlagen, durch Magnete, welche nahe am Schleifsteine und an einer vom Arbeiter umgenommenen Maske angebracht werden sollten, den Eisen- oder Stahlstaub anziehen zu lassen, oder einen Blasbalg bei dem Steine anzubringen, welcher den Staub vom Arbeiter wegtreiben soll. Diese beiden Vorrichtungen können aus verschiedenen Gründen dem Zwecke nicht genügend entsprechen. Gewöhnlich beschränkt man sich darauf, vor dem Schleifsteine und dicht an demselben eine Eisenplatte anzubringen, in welcher eine Oeffnung von 6 Zoll im Quadrat enthalten ist, damit der Arbeiter mit den Händen an den Stein gelangen und die Schachte anhalten kann; allein diese Vorkehrung ist vielmehr darauf berechnet, den Schleifer beim etwaigen Zerspringen des Steines gegen dessen Trümmern zu schützen, als den Schleifstaub abzuhalten. Am meisten Empfehlung verdient ein durch die Erfahrung bereits bewährter, für beide eben erwähnte Zwecke gleich wirksamer Apparat, bei

welchem der ganze Stein mit einem eisernen Kasten umgeben, und in letzterem nur eine kleine Oeffnung zum Einhalten der Drähte angebracht ist. Die äußerst schnelle Umdrehung des Steines erzeugt einen Luftzug, welcher den Staub in den Kasten hinein und ferner durch ein Abzugrohr fort in einen Schornstein reißt. Um diese Strömung noch zu befördern, mündet in das Abzugrohr eine zweite, engere Röhre, welche heiße Luft aus einem Ofen zuführt. Auf Tafel X ist ein solcher Apparat aus der Fabrik von Pastor zu Burtscheid abgebildet. Fig. 4 zeigt den Grundriß, Fig. 5 den Aufriß von der in Fig. 4 mit b bezeichneten Seite, Fig. 6 den Aufriß von vorne, wo sich der am Schleifsteine beschäftigte Arbeiter befindet, Fig. 7 einen Verticaldurchschnitt nach der Linie G G von Fig. 4. — Die punctirte Linie a a in Fig. 5 bezeichnet das Seil ohne Ende, welches, von einem, nicht mit abgebildeten, 6 Fuß großen Triebrade herkommend, die Rolle oder Seilscheibe c und durch diese den Schleifstein e in Umlauf setzt. Das erwähnte Rad dreht sich 45 bis 50 Mal in der Minute um; die Rolle hat 3½ Zoll Durchmesser und macht folglich während dieser Zeit 900 bis 1000 Umläufe. Rolle und Schleifstein befinden sich auf einer an beiden Enden conisch zugespitzten stählernen Achse d, deren Spitzen in entsprechend gestalteten Vertiefungen zweier parallelepipedischer Stücke von hartem Holze f, f laufen. Die Schrauben g und h, welche durch die etwas Spielraum habende Oeffnung der Deckel m, m gehen, dienen zum Vor- oder Zurückziehen der Holzstücke f, f; mittelst der Schrauben i, i werden dieselben auf die Spitzen der Achse gedrückt, mit den Schrauben l, l aber festgestellt. Mit k, k (Fig. 6) sollen, laut der Originalbeschreibung, Platten bezeichnet sein, welche ein Dreieck bilden und dazu dienen, daß die Schrauben i, i und

l, l sich nicht im Holze verdrehen; jedoch wird diese Angabe durch die Zeichnung nicht verständlich. Ein großer trommelartiger Kasten n umgiebt den Schleifstein; die Lager f, f werden von zwei kleineren Seitenkästen eingeschlossen. Die vorgeschraubten Deckel m, m der letztern, sowie der ganze Hauptkasten und dessen (bei b um ein Charnier beweglicher, mit einem Handgriffe o versehener, durch einen Stift p zu schließender) Deckel b b' bestehen aus 10 Linien starkem Gußeisen. Der Kasten n nebst seinem Deckel wird jedoch besser aus halbzölligem gewalztem Eisen gemacht, weil dieses mehr Sicherheit bei dem etwa eintretenden Zerspringen des Schleifsteins gewährt, indem es nicht so leicht wie das Gußeisen durch die mit ungeheurer Gewalt abfliegenden Bruchstücke zerschmettert wird. Der Kasten, welcher den Stein umgiebt und trägt, ist auf einem hölzernen Blocke v mittelst vier Schraubbolzen w, w befestigt; das Ganze ruht auf dem Schnellgerüste x. Die Oeffnung y am Kasten wird noch durch eine darauf angebrachte starke, eiserne Platte so verengt, daß nur ein kleines Loch in Gestalt eines Kleeblattes, von 3 bis 5 Zoll Größe, offen bleibt, durch welches der Arbeiter die Nadelschachte an den Stein bringt, während er durch das Glasfenster Z genau darauf sehen kann. Der Einschnitt im Deckel b b' zur Hindurchleitung des Treibseiles a a ist mit einer Platte bedeckt, in welcher nur zwei kleine Löcher sich befinden, die, so wie die Fugen des Deckels, mit Tuchleisten gefüttert sind. Die in einen Schornstein zu leitende Röhre s zieht die Luft so schnell durch die Oeffnung y in den Kasten herein, daß der Stahl- und Steinstaub, am fernern Aufsteigen durch die Bürste q (Fig. 7) verhindert, theils in den Behälter r fällt, theils zum Schornsteine geht, ohne im Mindesten bei der Oeffnung y herauszudringen

t ist das kleinere Rohr, durch welches warme Luft, zur Beförderung des Zuges, herbeigeführt wird; u (Fig. 5, 6) die Thür zum Herausnehmen des Staubes aus dem Behälter r.

Nachdem die Schachte an beiden Enden mit Spitzen versehen sind, werden sie in der Mitte zerschnitten (halbirt), so daß sie eine doppelte Anzahl Nadeln liefern. Hierzu bedient man sich einer mit dem Fuße zu bewegenden Scheere (Halbirscheere), welche mit der Schrotscheere der Nadler (Tafel VII, Fig. 13) übereinstimmt; und der kürzeren Abtheilung des Schachtmodelles, oder statt dessen eines eigenen kleinen Werkzeuges ähnlicher Art, welches aus einem viereckigen, an zwei benachbarten Seiten mit einem rechtwinkelig aufgebogenen Rande versehenen Bleche besteht. Gegen den einen Rand werden die Spitzen der Nadeln gleichmäßig angestoßen; an dem anderen liegt die letzte der auf der Fläche des Bleches ausgebreiteten Nadeln; die eine offene Seite läßt dem Daumen Zugang, welcher die Nadeln auf dem Bleche niederhält; an der vierten Seite macht die Scheere den Schnitt. Indem die in das Modell gelegten Schachte genau um so viel, als eine Nadellänge beträgt, innerhalb desselben sich befinden, und der ganze herausragende Theil abgeschnitten wird, bleibt zunächst dieser letztere etwas zu groß. Man bringt hierauf diese längeren Stücke ebenfalls in das Modell und schneidet sie nach dem Maße desselben ab. Dadurch entsteht ein Abfall aus der Mitte der Schachte, welcher aus Stückchen von 1 bis 4 Linien Länge besteht; und es ergiebt sich hieraus der Grund, weßhalb die Schachte etwas mehr als die doppelte Nadellänge haben mußten.

4. Bildung der Oehre.

Als Vorbereitung zur Verfertigung des Oehres wird das stumpfe Ende einer jeden Nadel ein We-

nig flach oder breit geschlagen, welche Operation man das Pflöcken nennt. Der hiermit beschäftigte Arbeiter sitzt vor einem Tische, worauf ein würfelförmiger, 3 Zoll langer und breiter Amboß sich befindet. Er faßt zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand 20 bis 25 Nadeln an ihren Spitzen, breitet sie fächerförmig aus, legt sie auf den Amboß und bewirkt durch wenige Schläge mit einem kleinen, flachen Hammer an allen die erforderliche Abplattung. Bei'm Weglegen wird darauf geachtet, daß die Spitzen aller Nadeln nach einerlei Seite zu liegen kommen. Man steckt hierauf eine große Anzahl derselben zusammen in einen eisernen Ring und glüht sie in einem Ofen schwach aus, um den durch das Pflöcken hart gewordenen Enden diejenige Weichheit wieder zu geben, welche zur leichten Verfertigung der Oehre erfordert wird.

Die Oehre werden gewöhnlich von Kindern gemacht, deren kleine Hände zu dieser zarten Arbeit am besten taugen, und zwar in zwei getrennten Operationen, welche man das Einschlagen und Aushaken nennt. Bei'm Einschlagen wird nur erst die Stelle des Oehres durch eine kleine Vertiefung vorgezeichnet, indem man in dem Einschlagstocke eine Nadel nach der andern mit dem platten Ende auf einen spitzen, stählernen Stift legt, und einen leichten Hammerschlag darauf giebt. Widerlagen zu beiden Seiten des Stiftes sind das Mittel, durch welches man ohne Zeitverlust und mit Sicherheit es dahin bringt, die Nadel so aufzulegen, daß genau die Mitte der Nadelbreite den Eindruck von der Spitze empfängt und also das Oehr nicht an eine falsche Stelle kommt. In andern Fabriken geschieht das Einschlagen mit einer in der Hand gehaltenen kleinen, spitzigen Punze, wobei die Nadel auf einem Amboße, gleich dem zum Pflöcken ange-

wendeten, liegt; man schlägt die Punze zuerst auf einer Seite ein, wendet dann die Nadel um, und verfährt ebenso auf der andern Seite, so daß die beiden hierdurch erzeugten Vertiefungen einander gegenüber stehen und sich in der Mitte der Nadeldicke begegnen.

Zum Aushacken, d. h., zum gänzlichen Durchbrechen des Oehres, dient eine Punze, welche nach Art eines Durchschlages wirkt und demgemäß an ihrem Ende die Gestalt und Größe hat, welche der Form des zu bildenden Oehres entspricht. Der Knabe, welcher die Nadeln nach dem Einschlagen empfängt, legt jede derselben einzeln zuerst auf einen Klotz von Blei, setzt die Punze in die vorhandene kleine Vertiefung und schlägt mittelst eines einzigen Hammerstreiches das Loch durch, wobei das entsprechende kleine Stückchen der Nadel im Bleie sitzen bleibt; dann wird sogleich auf einem flachen, stählernen Stocke oder Amboße die noch auf der Punze steckende Nadel von jeder Seite des Oehres einmal mit dem Hammer geschlagen, um das Oehr völlig auszubilden, und namentlich dieses Ende der Nadel so zusammen zu klopfen, daß seine Breite nicht größer bleibt, als die Dicke des runden Nadelschaftes selbst ist.

Runde Oehre werden nicht jederzeit durch Aushacken verfertigt, sondern mittelst einer kleinen Rennspindel gebohrt. Um den runden Oehren die scharfen Ränder zu benehmen, werden sie nicht selten, besonders an den großen Nadeln, von beiden Seiten ausgesenkt oder nachgebohrt, wozu ein spitziger Bohrer oder Versenker (Fig. 13, Tafel X) dient, welcher durch einen Riemen ohne Ende in schnelle Umdrehung gesetzt wird. Ein Knabe ordnet und befestigt mehre Nadeln auf einem kleinen hölzernen Halter, welchen er dem hinter dem Bohrer sitzenden

Arbeiter reicht, und letzterer bringt eine Nadel nach der andern einen Augenblick lang an die Bohrspitze. In einer Minute werden etwa 25 Oehre von beiden Seiten nachgebohrt, den kleinen Zeitverlust bei'm Ein- und Aushändigen der Nadeln mitgerechnet.

Nach Vollendung des Oehres werden die Nadeln von einem andern Arbeiter geweißt, d. h., am Oehrende glattgefeilt und abgerundet, zugleich auch mit der (zur Erleichterung des Einfädelns dienenden) Kerbe oder Furche versehen, welche auf beiden Seiten vom Ende aus bis über das Oehr herabläuft. Man gebraucht hierzu eine kleine, krumme, sägenartige, dünne Feile, und die Nadel wird dabei, um sie bequem halten und regieren zu können, in eine Schiebzange eingespannt, welche durch Auf- und Abschieben eines ihre Schenkel umfassenden Ringes schnell geschlossen und geöffnet werden kann. Um der Nadel während des Befeilens die nöthige Unterstüzzung zu geben, legt man sie an ein auf dem Werktische befestigtes Holz. — Um die erwähnten Kerben hervorzubringen, bedient man sich mit Vortheil eines kleinen Fallwerks, ähnlich der Wippe, mit welcher die Stecknadeln angeköpft werden, nur daß die zwei stählernen Stempel, zwischen welchen jede Nadel mit einem einzigen Schlage bearbeitet wird, die angemessene Hervorragung haben, um mit einem Male die Kerbe auf beiden gegenüberstehenden Seiten einzudrücken. Die Abrundung des Nadelendes entsteht hierbei zu gleicher Zeit vermöge der Vertiefung in den Stempeln, welche jene ebengenannte Hervorragung umgiebt. — Zu l'Aigle in Frankreich gebraucht man ein kleines Stoßwerk (mit einer Schraube, gleich einem im verjüngten Maßstabe ausgeführten Münzprägwerke), sowohl um die Kerben, als auch die Oehre zu machen. Für den ersteren Zweck wird die Nadel in der Maschine auf eine Art kleinen,

stumpfen Meißel gelegt, und empfängt von oben her, durch die Wirkung der Schraube, den Eindruck eines zweiten, gleichen Meißels, wobei sie durch zwei Seitenbacken an der richtigen Stelle erhalten und abzugleiten verhindert wird. Zur Bildung der Oehre kommen die schon gekerbten und nachher (um sie wieder weich zu machen) ausgeglühten Nadeln zum zweiten Mal in die Maschine, wo man jetzt an die Stelle des oberen Meißels einen kleinen, stählernen Stempel, und statt des unteren Meißels eine stählerne Unterlage mit einem entsprechend gestalteten Loche angebracht hat, so daß das Ganze als Durchschnitt wirkt. Mittelst zwei solcher Maschinen versehen zwei Kinder täglich 12000 bis 15000 Nadeln mit dem Oehre, während ihre gewöhnliche Leistung bei der Handarbeit nur 1500 bis 2000 beträgt. — In englischen Nadelfabriken ist folgende Vorrichtung gebräuchlich, durch welche das Oehr und die Kerbe zugleich verfertigt wird. Die Nadel wird auf eine stählerne Unterlage in eine dazu passende Furche gelegt; darüber bewegt sich in senkrechter Führung ein Stempel auf und nieder, der mittelst eines Hammerschlages herabgetrieben, dann durch eine Feder wieder gehoben wird, und vermöge seiner Gestalt sowohl das Oehr ausbackt, als auch die Einkerbung auf der oben liegenden Seite der Nadel bildet. Diese Arbeit wird sogleich mit der halb um ihre Achse gedrehten Nadel wiederholt, um das Oehr besser auszubilden und auch auf der zweiten Seite die Kerbe zu machen.

Die nach der Verfertigung der Oehre ohne besondere Aufmerksamkeit aus der Hand geworfenen Nadeln liegen nun unordentlich durcheinander, und es ist, zu größerer Bequemlichkeit bei den folgenden Operationen, nöthig, sie dergestalt zu ordnen, daß sie parallel nebeneinander zu liegen kommen (jedoch

ohne Rücksicht auf die Lage von Oehr und Spitze). Man erreicht diesen Zweck schnell und vollständig durch ein höchst einfaches Verfahren, das Zusammenstoßen, indem man nämlich eine große Anzahl Nadeln — wohl 15000 bis 20000 — in eine kleine blecherne Mulde mit etwas concavem Boden legt, die sodann von einem stehenden Arbeiter mitten vor dem Leibe gehalten und auf eine eigene Weise geschüttelt wird, wobei die Nadeln ein Wenig in die Höhe geworfen werden und zugleich die Mulde in der Richtung ihrer Länge etwas hin- und herbewegt wird. Man bedient sich auch statt der Mulde eines an drei Seiten mit zwei Zoll hohen Rändern eingefaßten viereckigen Bretes (Stoßbret), auf welchem sich, wenn es nach Art eines Handsiebes geschüttelt wird, die Nadeln geordnet an dem der offenen Seite gegenüberstehenden Theile sammeln.

Gewisse Sorten der Nadeln werden in einigen Fabriken mit einer in der Nähe des Oehres befindlichen, bloß als Zeichen dienenden Einkerbung versehen, welche entweder an Gestalt einem y ähnlich ist, oder aus vier kleinen, quer über die Nadel gehenden Kerben besteht und dergleichen (Y grec-Nadeln). Zu diesem Behufe nimmt ein Arbeiter 15 bis 20 Nadeln wie bei'm Pflöcken fächerartig in die Hand, d. h., so, daß die Spitzen sich zwischen Zeigefinger und Daumen der linken Hand befinden, während die Oehrenden weiter auseinander stehen, legt eine nach der andern auf ein stählernes Stöckchen, worauf das beabsichtigte Zeichen in erhabener Gravirung angebracht ist, und schlägt sie ein Mal mit einem kleinen Hammer. Die hierdurch etwas verbogenen Nadeln richtet man durch Rollen auf einer flachen gußeisernen Platte mit einem eisernen Lineale wieder gerade. Sie werden dann wieder

durch Schütteln in der Mulde, auf die oben beschriebene Weise, zusammengestoßen oder geordnet, und sind nun zum Härten fertig.

5. Härten und Anlassen der Nadeln.

Die aus Stahldraht gemachten Nähnadeln werden unmittelbar gehärtet, indem man sie glühend macht und in Wasser ablöscht. Zu dem Behufe wägt man sie nach Portionen von ungefähr 25 Pfund (250000 bis 300000 Stück) ab, legt eine solche Portion auf zwei Eisenblechtafeln von 1 Fuß Länge und 6 Zoll Breite, deren lange Seiten einen aufgebogenen Rand haben, macht sie in einem kleinen Ofen über Holzkohlenfeuer schwach rothglühend (große und mittlere Sorten kirschroth, kleinere etwas weniger) und wirft oder streut sie schnell in ein Gefäß mit kaltem Wasser, indem man das Blech mit einer Zange faßt und über dem Wasser während des Ausschüttens kreisförmig herumbewegt. Der erwähnte Ofen ist gemauert, viereckig, vom Boden auf bis dorthin, wo er sich zu einem Schornsteine oder Zugrohre zusammenzieht, fast 5 Fuß hoch und im Lichten 2 Fuß weit. Zwei Fuß über dem Boden befindet sich ein eiserner Feuerrost; 9 Zoll weiter oben liegen quer von der linken nach der rechten Seite zwei eiserne oder thönerne Stäbe, welche parallel zu einander, mit einem Zwischenraume von 8 Zoll und in der Mitte des innern Ofenraumes angebracht sind. In der vordern Wand befindet sich unter dem Roste das Aschenloch, und über demselben eine 5 Zoll hohe, 18 Zoll breite Thür zum Einwerfen der Kohlen und zum Hineinbringen der mit Nadeln versehenen Bleche. Von letzteren werden zwei dergestalt nebeneinander gesetzt, daß sie mit ihren langen (von der Thür nach der Hinterwand

gestellten) Seiten sich berühren, und demnach ein Quadrat von 1 Fuß Seite bilden. —

In England soll die Erhitzung zum Härten mittelst eines Bades von geschmolzenem und rothglühendem Bleie geschehen, wodurch allerdings ein gleichförmigerer und genauer zu bestimmender Hitzegrad erreichbar sein mag. — Nach dem Härten wird das Wasser aus den zwei Gefäßen, worin man die zwei Portionen von Nadeln abgekühlt hat, durch Hähne abgelassen; man rafft die Nadeln mit eisernen Haken oder Schaufeln zusammen und ordnet sie durch Schütteln in einer Mulde oder auf dem Stoßbrete auf die schon beschriebene Weise. Dieses letztere Verfahren kommt bei den folgenden Bearbeitungen noch mehrmals vor, wenn auch desselben nicht ausdrücklich wieder gedacht wird; es muß jederzeit in Anwendung gesetzt werden, bevor die unordentlich durcheinander liegenden Nadeln einer neuen Operation unterzogen werden, bei welcher eine parallele Lage derselben erforderlich ist.

Nadeln, welche aus Eisendraht gemacht sind, werden durch Einsetzen gehärtet, indem man sie, in einem irdenen Topfe oder Tiegel mit Härte, d. h., mit einem Gemenge aus Ruß, Raspelspänen von Ochsenklauen und fein zerstoßenen Eierschalen (öfters auch etwas Salmiak) schichtenweise eingepackt, einen Deckel mit Lehm aufgekittet, das Ganze im Ofen stark ein Paar Stunden lang glüht und endlich den Inhalt in kaltes Wasser ausschüttet.

In jedem Falle sind die gehärteten Nadeln viel zu spröde und müssen deßhalb angelassen werden. Das Anlassen besteht in der Erhitzung bis zu einem solchen Grade, daß die Nadeln nur Federhärte oder etwas mehr als Federhärte behalten. An einigen Orten werden die aus dem Härtewasser kommenden Nadeln in einer Pfanne über Feuer ge-

trocknet, dann in einer andern Pfanne mit Fett (Schmalz) erhitzt, bis dieses verbrannt ist. Auf diese Weise erhalten sie Federhärte. Manche Fabriken härten in Oel statt in Wasser, und in diesem Falle dient das Abbrennen des vom Härten noch anhängenden Oeles gleich als das Mittel zum Anlassen. Meistentheils aber erhitzt man die Nadeln, um sie anzulassen, auf der $2\frac{1}{2}$ Fuß über dem Boden befindlichen, dunkelrothglühenden, eisernen Deckplatte eines Ofens, bis sie gelb oder bräunlich anlaufen, wobei sie etwas mehr als federhart bleiben. Der vor dem Ofen sitzende Arbeiter breitet ein Büschel zusammengestoßener (ohne Rücksicht auf Oehr und Spitze parallel liegender), noch nasser Nadeln mittelst eines gekrümmten, säbelartigen, in einem hölzernen Griffe befestigten Eisens auf der Platte aus, bringt sie mit dieser durch ununterbrochene reibende Bewegung in möglichst gleichförmige Berührung und wirft sie im Augenblicke, wo die gehörige Farbe erschienen ist, herab in ein zur Seite stehendes Gefäß mit Wasser. Bei dieser Methode des Anlassens ist es nöthig, daß man vorläufig die Nadeln wenigstens so weit von Härte-Zunder befreie, daß sich durch die noch schwärzliche, unpolirte Oberfläche die Anlauffarbe erkennen läßt. Zu dem Behufe werden 15000 bis 20000 Nadeln, sowohl nebeneinander, als Ende an Ende, auf einer starken, dichten Leinwand ausgebreitet, die man dann walzenartig zusammenrollt, an beiden Enden mit einer Schnur umbindet, in Wasser taucht und auf einem Tische, mittelst eines quer darüber gelegten Stockes, unter gehörigem Drucke, hin und her wälzt. In kurzer Zeit scheuern sich durch diese Behandlung die Nadeln genügend aneinander ab.

Unter den gehärteten und angelassenen Nadeln befinden sich viele, welche durch das Härten krumm geworden sind. Um diese herauszufinden und gerad-

zu machen, rollt ein Arbeiter jede Nadel einzeln prüfend zwischen Daumen und Zeigefinger und richtet sie, wenn er eine Krümmung bemerkt, durch vorsichtiges Schlagen mit der Finne eines kleinen Hammers auf einem stählernen Amboße oder Schlagstöckchen.

6. Scheuern oder Poliren.

Bis jetzt sind die Nadeln nicht blank, sondern von schwärzlicher Farbe und ohne Glanz, in Folge einer dünnen Lage Oxyd, welche sich auf ihrer Oberfläche befindet. Diese wegzuschaffen, und sowohl die reine Stahlfarbe, als die nöthige Glätte und den Glanz hervorzubringen, ist der Zweck der zunächst folgenden Bearbeitung, welche das Scheuern (Schauern, Schoren) genannt wird. Diese Operation ist die langwierigste, welche in der Nähnadelfabrication vorkommt, und würde demnach die Nadeln beträchtlich vertheuern, wenn nicht die Kosten dadurch äußerst gemindert würden, daß das Scheuern mit einer sehr großen Anzahl Nadeln auf ein Mal verrichtet wird.

Auf einer Unterlage von mehrfacher grober und dichter Leinwand schichtet man die Nadeln, parallel liegend und mehre Reihen, Ende an Ende, neben einander, bestreut sie mit Quarzsande oder einem anderen pulverigen Polirmittel, begießt das Ganze mit Oel, rollt es fest zu einem wurstförmigen Körper zusammen, bindet diesen Ballen an den Enden, und umwickelt (verstrickt) ihn noch mit einer straff angespannten Schnur. Ein Ballen, welcher $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß lang und 3 bis 5 Zoll dick ist, enthält 150000 bis 200000, öfters sogar gegen 500000 Nadeln. Mehre dergleichen werden auf einer von Wasser- oder Dampfkraft bewegten Maschine (Scheuermühle, Schauermühle, Schormühle) zwi-

schen zwei horizontalen Holzflächen, von welchen die eine unbeweglich liegt, die andere aber hin und her gezogen wird, anhaltend gewälzt, so daß das Ganze Aehnlichkeit hat mit der Arbeit auf einer Wäschrolle oder Mange. Die Nadeln werden dadurch, indem sie sich aneinander und an dem Sande reiben, allmählich blank und glänzend; aber das Scheuern muß mehrmals (zuletzt mit feinerem Polirpulver) vorgenommen werden, und dauert im Ganzen mehre Tage.

Die Verfertigung der Ballen erfordert viel Aufmerksamkeit und Vorsicht, damit nicht die Nadeln während des Scheuerns zerbrechen oder sich verbiegen. Man verfährt dabei im Einzelnen auf folgende Weise: Auf einem Tische, dessen Blatt $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß lang und $1\frac{1}{2}$ Fuß breit ist, und dessen eine lange Seite an eine Mauer stößt, sind der Länge nach zwei parallele auf der Kante stehende Bohlenstücke, jedes 2 Fuß lang, 4 Zoll hoch und $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, angebracht. Das eine befindet sich in 3 Zoll Entfernung von dem langen Rande des Tisches, und ist bloß durch zwei hölzerne, in Löcher des Blattes eingesteckte Zapfen befestigt, so daß es abgenommen werden kann; das andere ist unbeweglich und steht um so viel weiter nach der Mauer hin, daß zwischen beiden Bohlenstücken ein Raum von etwa 6 Zoll Breite bleibt. Man breitet zwei oder drei auf einander gelegte Blätter Leinwand, deren jedes 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß lang und 15 bis 18 Zoll breit ist, dergestalt über den Bohlen und deren Zwischenraume aus, daß der Boden und die senkrechten Seiten des letztern bekleidet werden, und außerdem die Leinwand über beide Bohlen heraushängt (jedoch mehr nach der der Mauer zugekehrten Seite, als an der freien, langen Seite des Tisches). Dann werden auf dem Boden des Zwischenraumes der Bohlen, in der Län-

genrichtung, mehre Leinwandstreifen von 5 Zoll Breite gelegt. Der oberste dieser Streifen muß von neuer Leinwand sein und naß gemacht werden, damit sein Gewebe sich zusammenziehe, und das Durchdringen des Oeles erschwert werde. Man bedeckt ihn zunächst, in der ganzen Breite des Raumes zwischen den Bohlen, mit einer zwei Linien dicken Schicht von grobem, scharfem Sande (in Aachen gebraucht man einen quarzigen Glimmerschiefer, der durch Stoßen in scharfeckige Körner von $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie Größe zerkleinert wird), breitet darüber eine 4 Linien hohe Lage Nadeln aus, wobei die Letzteren mit den Bohlen parallel und in 7 oder 8 Reihen liegen, welche zusammen über eine Länge von etwa 16 Zoll sich erstrecken, bringt auf die Nadeln eine zweite Schicht Sand und so abwechselnd fort (zuletzt oben wieder Sand), bis 5 Schichten Nadeln zwischen 6 Schichten Sand eingelegt sind. Man bringt gerne Nadeln von sehr verschiedener Größe in einen Ballen zusammen. Das Ganze wird sodann mit Rüböl begossen und damit möglichst gleichmäßig getränkt. Nachdem ferner die Ränder der Leinwand auf allen vier Seiten nach oben übergeschlagen sind, und zu größerer Bequemlichkeit die bewegliche Bohle beseitigt ist, rollt man das Packet in walzenförmige Gestalt zusammen, bindet es an den Ecken mit einer Schnur, schlägt es in ein Stück Leinwand ein und bewickelt es endlich sehr fest, in regelmäßigen Schraubenwindungen, mit einem 30 bis 40 Fuß langen, 2 Linien starken Bindfaden. Dieser letztere wird, um ihn gehörig spannen zu können, an einem in der Zimmerwand befestigten Haken befestigt, und das Aufwickeln geschieht durch Umdrehen des Ballens, welchen man zuerst von einem Ende bis zum andern, dann zum zweiten Male in entgegengesetzter Richtung so umwindet, daß die Umgänge der

Schnur sich durchkreuzen. Fig. 11 auf Taf. X stellt einen fertigen Ballen vor.

Die Einrichtung der Scheuermühle ergiebt sich aus den Zeichnungen, welche gleichfalls auf Tafal X enthalten sind. Fig. 8 ist der Aufriß der langen Seite, Fig. 9 der Grundriß, Fig. 10 eine Endansicht. Das Gestell besteht aus 6 Ständern wie a, b, c, d, auf welchen oben die 2 Langhölzer e, f ruhen, und die unter sich durch 6 Querriegel verbunden sind. Von letzteren sieht man die oberen drei g, h, i in Fig. 9, und einen bei g in Fig. 10; die unteren sind in den Zeichnungen nicht sichtbar, mit Ausnahme eines einzigen, k, in Fig. 10. Endlich sind die drei Ständer einer jeden Seite durch zwei Hölzer verbunden, von welchen man die der einen Seite in Fig. 8 bei l, m bemerkt. Hierauf ruhen, in metallenen Lagern, die Zapfen von vier Walzen n, n, n, n, welche entweder ganz aus Gußeisen bestehen, oder von hartem Holze gemacht und nur mit eisernen Zapfen versehen sind. Eine starke hölzerne Tafel o p liegt auf jenen Walzen, welche ihr bei ihrer Bewegung als Unterstützung und statt Frictionsrollen dienen, und ist an den beiden langen Seiten mit Ruthen versehen, um sich ohne Schwanken auf eisernen Leisten zu schieben, welche innen an den Ständern a, b u. s. w. angebracht sind, wie man in Fig. 10 neben den Buchstaben a und d sieht. Durch die Langhölzer e, f und die Riegel g, h, i entstehen im Gestelle zwei vierseitige, rahmenartige Abtheilungen (siehe Fig. 9); in jeder derselben befindet sich ein hölzerner Kasten t, der darin frei auf und niedergleiten kann, und mit Steinen gefüllt wird, um ein bedeutendes Gewicht zu erlangen. (Man ersetzt denselben auch wohl durch eine dicke, hölzerne Platte, worauf einige große Steine gelegt werden). Unter jedem Kasten werden auf die Ta-

fel o p zwei nach obiger Beschreibung zubereitete und verstrickte Ballen u, u gelegt, welche durch das Hin- und Herziehen der Tafel, während sie dem Drucke des Steinkastens ausgesetzt sind, eine wälzende Bewegung empfangen. Um diesen Erfolg zu befördern, sind die einander zugekehrten Flächen der Tafel und des Kastens querüber mit Furchen oder rinnenartigen Einkerbungen versehen. Um vor dem Einlegen der Ballen den Kasten aufheben zu können, ist letzterer oben mit einer an einem Hebel befestigten Kette versehen, welche in den Zeichnungen weggelassen wurde. Die Bewegung der Tafel wird durch die Umdrehung einer horizontalen Welle r (Fig. 108) hervorgebracht, deren Kurbel s durch die Zugstange q mit o p in Verbindung steht. Der Halbmesser des Kurbelkreises beträgt 11 bis 12 Zoll; eben so groß ist demnach der Weg, welchen die Ballen u in ihrer Wälzung, abwechselnd vor- und rückwärts, durchlaufen; doppelt so groß aber (22 bis 24 Zoll) die Schiebung der Tafel o p. Die Kurbel macht 18 bis 20 Umgänge in einer Minute. In großen Fabriken versieht man nicht nur die Welle r mit mehren Kurbeln, um eben so viele Scheuerbänke in Gang zu setzen, sondern man hängt auch an die Tafel o p, bei o, die Tafel einer andern gleichen Maschine, und an diese wohl noch eine dritte, so daß alle zwei oder drei gemeinschaftlich durch eine einzige Kurbel gezogen werden.

Nachdem das Scheuern 8 bis 12, manchmal selbst 18 Stunden ununterbrochen fortgesetzt wurde, nimmt man die Ballen heraus, öffnet sie, giebt die Nadeln mit feinen gesiebten Sägespänen in eine Tonne, und reinigt sie durch deren Umdrehung von Fett und Schmutz. Die erwähnte Tonne liegt horizontal in einem Gestelle mittelst Zapfen, welche auf den Mittelpuncten ihrer beiden Böden angebracht sind, wird

mittelst einer Handkurbel in Bewegung gesetzt, und enthält eine Thür zum Füllen und Ausleeren. Ein Zeichen der beendigten Reinigung der Nadeln ist, daß ihre Oehre nicht mehr verstopft sind. Man trennt sie sodann von den Sägespänen durch Schwingen in einer Mulde und bringt sie wieder in regelmäßige, parallele Lage. Sie werden hierauf mit frischem Sande und Oele abermals in Ballen eingemacht, und das Scheuern auf der Mühle nebst den nachfolgenden eben genannten Arbeiten wiederholt sich. Diese ganze Behandlung wird überhaupt zehn Mal nach einander auf gleiche Weise vorgenommen, nur daß man die letzten drei Mal trockene, mehlfreie Weizenkleie statt des Sandes anwendet, wobei natürlich das Entfetten in der Tonne wegfällt. Die sogenannte englische Politur, welche viel schöner, als die gewöhnliche ist, wird nicht mittelst Sand hervorgebracht, sondern durch siebenmaliges Scheuern mit gepülvertem Schmirgel und Baumöl angefangen, mit Zinnasche oder Kolkothar und Oel (in drei Wiederholungen) fortgesetzt und mit Kleie beendigt Nach dem Poliren mit Zinnasche oder Kolkothar geschieht (da diese feinen Polirpulver den Nadeln fester anhängen, als der Sand oder Schmirgel) die Reinigung mit heißem Seifenwasser in einer langsam um ihre Achse gedrehten, horizontal liegenden, cylindrischen, kupfernen Trommel, welche inwendig mit Spitzen besetzt ist, um die Nadeln durcheinander zu rühren, hierauf aber das Abtrocknen in der hölzernen Tonne mit Sägespänen.

Die gänzlich polirten Nadeln werden einzeln mit einem leinenen Tuche abgewischt, wobei man die zerbrochenen ausschließt. Dann werden sie alle parallel und zugleich so gelegt, daß durchgehends Oehr neben Oehr sich befindet, was durch zwei Operationen erreicht wird. Was nämlich die paral-

lele Lage betrifft, so erlangt man sie durch das schon mehrmals erwähnte Zusammenstoßen; dann aber bringt man die Nadeln auf einen Tisch, an welchem Kinder sich damit beschäftigen, sie in zwei Abtheilungen zu sortiren, je nachdem die Spitzen nach der linken oder rechten Seite liegen, so daß in jeder Abtheilung alle Nadeln eine übereinstimmende Lage haben. Sechs bis zwölf Nadeln werden zu diesem Behufe auf einmal von dem Haufen weggerollt und mit dem Zeigefinger der linken Hand niedergehalten, hierauf aber mit dem Zeigefinger der rechten Hand, welcher in einer Kappe von Tuch steckt, leise an den Enden berührt. Jene Stücke, deren Spitzen gegen die rechte Hand sehen, bleiben in der Fingerkappe stecken, und können somit schnell und sicher von den anderen geschieden werden.

Die Nadeln, an welchen bei'm Scheuern nur die äußerste Spitze oder das Oehr abgebrochen ist, werden auf folgende Weise unter den unbeschädigten herausgesucht: Ein Arbeiter steckt 2000 bis 3000 Nadeln in einen zwei Zoll weiten, eisernen Ring, stößt die Oehre auf dem Tische gleich, und sieht nun scharf auf die Spitzen, wobei sich die abgebrochenen Stücke durch das matte weißliche Ansehen ihrer Bruchflächen zu erkennen geben: man zieht sie mittelst eines Drahthäkchens heraus. Eben so verfährt man dann mit dem andern Ende des Bündels, um die gebrochenen Oehre zu entdecken. Diejenigen Nadeln, deren Spitzen abgebrochen, deren Oehre aber unversehrt sind, werden neu angeschliffen und als kürzere Sorten verkäuflich gemacht. — Solche, die sich bei'm Poliren gebogen haben, werden auf einer hölzernen Unterlage mit dem Hammer gerade gerichtet. — Endlich wird jede Gattung Nadeln nach den zufälligen geringen Ungleichheiten der Länge in drei Abtheilungen getrennt, damit nur Stücke von mög-

lichst vollkommener Gleichheit zusammen verpackt werden. Zu diesem Behufe stellt der Arbeiter, dem die Sortirung obliegt, gleichzeitig mehre Nadeln senkrecht zwischen den Daumen und den Zeigefinger, wobei das Gefühl ihm sogleich angiebt, welche zu den längsten, mittleren und kürzesten gehören.

Die letzte Bearbeitung der Nadel ist das Brauniren, das gewöhnlich vorgenommen wird, nachdem sie schon hundertweise in Papierpäckchen (Briefe) gelegt sind. Der Zweck dabei ist, den Spitzen diejenige vollkommene Schärfe wieder zu geben, welche sie durch das Scheuern eingebüßt haben. Man bedient sich dazu eines schnell um seine Achse gedrehten Schleifsteines von sehr geringem Durchmesser, welcher natürlich trocken gebraucht wird. Der Arbeiter faßt 25 Nadeln auf ein Mal mit den Fingern, und bietet sie dem Steine dar, indem er ihnen die eigenthümliche Drehung ertheilt, von welcher schon bei'm ersten Zuspitzen die Rede war. Der äußerst feine Schleifstrich, welcher hierbei an den Spitzen entsteht, geht nach der Länge der Nadeln und unterscheidet sich sichtbar von der Politur der übrigen Theile, welche bei'm Scheuern durch eine über den Umkreis, rechtwinklig gegen die Achse, ausgeübte Reibung hervorgebracht ist. Sehr oft werden auch die Oehrenden auf dem Braunirsteine nachgeschliffen, und es bleibt dann nur der mittlere Theil, auf eine Länge von $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{4}$ Zoll, in der durch das Scheuern entstandenen Beschaffenheit. Bei einer größeren Anzahl nebeneinander liegender Nadeln offenbart sich diese Stelle als ein weißlicher Querstreifen. — Der Braunirstein, ein dichter, quarziger Glimmerschiefer, ist in einigen Fabriken cylindrisch, 4 bis 5 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser dick. Andere halten es für besser, und sogar für

wesentlich, ihm eine vierseitig prismatische Gestalt mit abgerundeten Kanten und etwas ausgebauchten Flächen zu geben (Tafel X, Fig. 12). Die Seite des quadratischen Querschnittes beträgt $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{4}$ Zoll, mehr für lange und weniger für kurze Nadeln. Die größere Wirksamkeit, welche solchen kantigen Steinen zugeschrieben wird, hat vielleicht darin ihren Grund, daß die vier Kanten schnell nach einander die Nadeln streichend bearbeiten, und gewissermaßen einen ähnlichen Erfolg hervorbringen, wie eine Feile, womit man ein Metallstück der Länge nach abzieht.

Schließlich verdient angeführt zu werden, daß man manchmal zur Verzierung die Oehrenden der Nadeln durch Erhitzen blau anlaufen läßt oder sie vergoldet. Für den letzteren Zweck wird eine Auflösung von Chlorgold in Aether angewendet, wie überhaupt zur nassen Vergoldung auf Stahl.

7. Verpackung der Nähnadeln.

Die Nadeln werden zum Verkaufe hundertweise, oder auch zu halben und Viertelhunderten in (gewöhnlich blaues) Papier eingeschlagen. Die Papierfabriken liefern dasselbe als eine eigenthümliche Sorte unter dem Namen Nadelpapier. Man schneidet daraus viereckige Stücke, deren Länge $1\frac{3}{4}$ mal so groß als die Breite ist und das $2\frac{1}{2}$ fache der Nadellänge beträgt; läßt sie von Kindern auf die bekannte Weise brechen oder zusammenfalten, und legt die bestimmte Anzahl von Nadeln hinein. Die Letzteren werden gezählt oder gewogen. Das Zählen, obschon es bei der großen Uebung der damit beschäftigten Kinder sehr schnell von Statten geht, kann doch durch Anwendung einer mechanischen Vorrichtung noch mehr beschleunigt und gegen Unrichtigkeiten gesichert werden. Diese Zählmaschine ist

auf Tafel X abgebildet. Fig. 1 stellt den Grundriß derselben vor, Fig. 2. einen Seitenaufriß und Querdurchschnitt, Fig. 3 einen Längen- und Querdurchschnitt bei veränderter Stellung der Theile. Das Hauptstück ist ein eisernes Lineal a, in dessen Oberfläche querlaufende Kerben, der Dicke der abzuzählenden Nadeln entsprechend, eingeschnitten sind. Dieselben haben eine solche Tiefe und Breite, daß beim Darüberhinfahren mit einer Anzahl Nadeln, welche der Arbeiter zwischen Daumen und Zeigefinger faßt, in jeder Vertiefung nur Eine liegen bleiben kann. Die Anzahl der Kerben richtet sich nach der Größe der Nadelbriefchen, je nachdem diese 25, 50 oder 100 Nadeln enthalten sollen. Die hier dargestellte Vorrichtung ist für ein ganzes Hundert, in vier Abtheilungen zu 25, geschnitten. Das Linial liegt in einer Nuth zwischen zwei durch Keile c, c festgehaltenen hölzernen Wangen b, b, welche nach der Theilung von a mit vier durch kleine Erhöhungen z, z, z getrennten Abtheilungen versehen sind. In der Nuth liegt unter a ein hölzernes Lineal d, welches mittelst der Handhaben e, e der Länge nach verschoben werden kann und sich dabei auf den im Boden der Vorrichtung befindlichen schiefen Ebenen f, f (Fig. 3) hebt und senkt. Hierdurch wird dem Lineale a, welches keiner Längenbewegung fähig ist, die nämliche Hebung oder Senkung mitgetheilt. — Beim Anfang des Zählens zieht der Arbeiter die Handhaben e, e an sich, bringt dadurch das Lineal in die Lage, welche Fig. 3 angiebt (ein Wenig höher, als die Wangen b, b); streicht sodann auf die schon erwähnte Art eine Partie Nadeln darüber hin, wobei sein Auge schnell bemerkt, ob in jeder Kerbe eine liegen geblieben ist, schiebt ferner mittelst der Handhaben e das untere Lineal d über die beiden schiefen Ebenen hinab, wodurch a sich gleichfalls senkt

die Nadeln aber mit ihren Enden auf den Wangen b, b hohl liegen bleiben; schiebt endlich mit den Fingern die Nadeln zusammen und legt sie weg. In Fig. 2 ist die Senkung der beiden Lineale als geschehen angenommen, wogegen in Fig. 1 und 3 die Vorrichtung zur Aufnahme neuer Nadeln bereit erscheint.

Das Abwägen der Nadeln geht schneller vor sich, als das Abzählen ohne die Zählmaschine, ist aber begreiflicher Weise leicht kleinen Unrichtigkeiten unterworfen. Man legt in die eine Schale einer genauen Wage 25,50 oder 100 richtig gezählte Nadeln, in die andere Schale aber die zur Herstellung des Gleichgewichts nöthigen Gewichte. Letztere bleiben nun beständig liegen, während man die Nadeln entfernt und, ohne zu zählen, immer wieder durch neue ersetzt.

8. Sorten der Nähnadeln.

Man unterscheidet im Handel viele Sorten von Nadeln, deren Unterschiede theils in der Länge und Dicke, theils in der Gestalt der Oehre (rundöhrige, kurzöhrige und langöhrige Nadeln), theils in der mehr oder weniger sorgfältigen Politur und übrigen Ausarbeitung, theils endlich in besonderen Eigenthümlichkeiten gegründet sind. In den österreichischen Fabriken theilt man die Nähnadeln ihrer Güte und Schönheit nach in drei Gattungen, welche ordinäre, halbenglische und englische Nadeln genannt werden. Die Sorten der ersten zwei Gattungen bezeichnet man mit Buchstaben, und zwar heißt die größte 4 a, dann folgen 3 a, 2 a, a, b, c, und so fort bis p, welches die kürzeste und dünnste Sorte ist. Von den sogenannten englischen Nadeln, welche am sorgfältigsten bearbeitet sind,

macht man zwar ebenfalls 18 Sorten von verschiedener Dicke und Länge; aber man benennt sie mit den Nummern 0, 1, 2, 3 bis 17. Die größte Sorte, Nr. 0, ist 21 Linien lang und 0,088 Zoll dick. Länge und Dicke nehmen bei den folgenden Nummern stufenweise ab; bei Nr. 17 beträgt diese kaum mehr als 0,01 Zoll, jene nur 10 Linien.

Die aus englischen Fabriken kommenden Nadeln theilen sich in drei Gattungen, welche durch ein verschiedenes Verhältniß der Dicke zur Länge von einander abweichen. Man nennt sie lange oder dünne (charps), halblange oder halbdicke (betweens) und kurze oder dicke (blunts). Die letzte Gattung hat man von Nr. 1 bis 10; die ersten beiden von Nr. 1 bis 12, wobei die steigenden Nummern feinere Nadeln bezeichnen. Es ist:

bei den		die Länge, Linien.	die Dicke, Zoll.	das Verhältniß d. Dicke z. Länge.
langen	Nr. 1	21	— 0,042	— 1 : 42
	„ 12	12	— 0,010	— 1 : 100
halblangen	„ 1	18½	— 0,045	— 1 : 34
	„ 12	10½	— 0,011	— 1 : 79
kurzen	„ 1	17	— 0,047	— 1 : 30
	„ 10	10	— 0,017	— 1 : 49

In den Fabriken anderer Länder werden oft sehr mannichfaltige Gattungen durch eigene Namen unterschieden, und die den Größenabstufungen gegebenen Nummern sehr willkürlich bestimmt. Eben deßhalb möchten ausführliche Angaben hierüber von geringem Nutzen sein.

Besondere, durch eigenthümliche Gestalt rc. ausgezeichnete Arten von Nadeln sind folgende: Stopfnadeln, 2¼ bis 3½ Zoll lang, mit sehr langen Oehren; — Packnadeln, mit dreischneidiger Spitze, 2½ bis 3 Zoll lang; — Tambour- oder Stick-

nadeln, ohne Oehre, mit einem kleinen Häkchen statt der Spitze, 11 bis 15 Linien lang; — Schnurnadeln oder Einziehstifte, dick, mit stumpf zugerundetem Ende statt der Spitze und einem langen weiten Oehre, auch wohl mit zwei Oehren, von 1¾ bis 3 Zoll Länge; — Tapetnadeln, an welchen das Oehr einen halben Zoll, und die ganze Nadel 15 bis 19 Linien lang ist; — zwei- und dreiöhrige Nadeln; — Schuhmachernadeln, von 12 bis 21 Linien Länge, an der Spitze drei- oder vierschneidig; die dickeren Sorten am Oehre etwas gebogen; — Sattlernadeln, 1½ bis 2 Zoll lang, mit einer runden Schneide an der Stelle der Spitze; — Hutnadeln, 2 bis 3 zöllig, mit einem runden, kurzen oder langen Oehre und einer runden, zweischneidigen oder dreischneidigen Spitze; — Strumpfwirkernadeln (zu den Strumpfwirkerstühlen), ungefähr 2 Zoll lang, am dicken Ende platt geschlagen, an der Spitze zu einem elastischen Haken dergestalt gebogen, daß der umgelegte, 5 bis 6 Linien lange Theil beinahe parallel zur Nadel selbst ist; — Billardnadeln, mit gebogener Spitze, zum Ausbessern des Tuches an Billardtafeln 2c.

III. Verfertigung der Stricknadeln.

Sie hat mit jener der Nähnadeln große Aehnlichkeit, obwohl sie viel einfacher ist, indem alle Arbeiten, welche auf die Bildung des Oehres Bezug haben, wegfallen. Die meisten Stricknadeln werden auch wirklich in Nähnadelfabriken verfertigt, wenige im Kleinen von Nadlern. Das Material ist Eisen- oder Stahldraht, welcher mit Hülfe des Schaftmodells in gehörigen Längen zugeschnitten wird, worauf man die Schafte auf der Richtmaschine völlig gerade richtet, an beiden Enden auf dem Schleifsteine

rundspitzig anschleift, härtet (die eisernen einsetzt), anläßt und durch Poliren auf der Scheuermühle die Nadeln vollendet.

Einige große Gattungen der Stricknadeln werden nur an einem Ende zugespitzt, am anderen dagegen mit einem kugelförmigen messingenen Kopfe versehen, dessen Verfertigung und Befestigung ganz auf die nämliche Weise geschieht, wie des Kopfes bei den Stecknadeln. Diese Kopfnadeln sind gewöhnlich ein Erzeugniß der Nadler, und bestehen sehr oft nur aus Eisendraht, ohne eingesetzt zu sein. Man richtet zu denselben den Draht auf dem Richtholze, zerschneidet ihn nach der Länge der Nadeln in einem großen Schaftmodelle, schleift die Spitzen an, setzt mit der Wippe die aus Messingdraht gesponnenen Köpfe auf, und polirt die Nadeln (etwa sechs Stück zugleich) in der Hand mittelst eines mit zerstoßenem Hammerschlage versehenen Lappens. Eiserne nicht eingesetzte Nadeln sind immer sehr biegsam und ohne die nöthige Elasticität, daher schlecht und wenig geschätzt. Dünne eiserne Stricknadeln werden aus diesem Grunde jetzt gar nicht mehr gemacht.

In Wien sind sechs an Länge verschiedene Gattungen Stricknadeln gebräuchlich, nämlich 7, 9, 12, 15, 18 und 21 Zoll; die letztgenannten vier Gattungen sind Kopfnadeln. Der Dicke nach macht man 26 Sorten, welche mit Nr. $\frac{8}{0}$, $\frac{7}{0}$, $\frac{6}{0}$, $\frac{5}{0}$, $\frac{4}{0}$, $\frac{3}{0}$, $\frac{2}{0}$, 0, 1, 2 bis 18 bezeichnet werden. Diese Nummern haben gleiche Bedeutung für alle sechs Gattungen; doch kommen Kopfnadeln nur von Nr. $\frac{8}{0}$ bis zu 9 herab, und nicht feiner vor. Die Dicke beträgt z. B.

bei Nr. 1	. .	0,100 Zoll
„ Nr. 2	. .	0,050 „
„ Nr. 3	. .	0,033 „
„ Nr. 4	. .	0,020 „

IV. Verfertigung der Haarnadeln.

Die Haarnadeln sind bekanntlich in Form eines sehr verlängerten U gebogene, an beiden Enden zugespitzte Stücke Eisendraht und werden von den Nadlern geliefert. Man schneidet sie aus dem mittelst des Richtholzes gerade gerichteten Drahte in einem Schaftmodelle, spitzt sie an beiden Enden auf einem Schleifsteine und biegt sie. Eingesetzt oder gehärtet werden sie nicht; man läßt sie aber, um ihnen eine dunkle Farbe zu geben, auf einer erhitzten Platte blau anlaufen, oder schwärzt sie durch Benetzen mit Leinöl und darauf folgendes Erhitzen bis zur gänzlichen Abdampfung und Verkohlung des Oeles.

Die Schaftmodelle zu den Haarnadeln unterscheiden sich von den für Stecknadeln gebräuchlichen nur durch Länge, und dadurch, daß die beiden ungleichen Abtheilungen der rinnenartigen Höhlung von einander unabhängig für zwei verschiedene Sorten Nadeln bestimmt sind. Fig. 6, Tafel VII, stellt 3 Ansichten eines Haarnadelmodells vor, welche nach dem, was über die Fig. 4 bei Gelegenheit der Stecknadelfabrication gesagt ist, keiner Erläuterung bedürfen. Es giebt Haarnadelmodelle, welche sich für beliebige Längen der darin zu schneidenden Drahtstücke verändern lassen, und von den Nadlern auch gelegentlich in anderen Fällen gebraucht werden, wo es auf die Darstellung vieler gleich langer Drähte ankommt. Ein solches Werkzeug, Schraubmodell genannt, zeigt Fig. 7, in drei Ansichten. Statt der unbeweglichen hölzernen Zwischenwand, welche sonst das Innere des Modells abtheilt, ist hier ein halbrundes eisernes Klötzchen o in die hölzerne Rinne a b lose eingelegt. Ein halbzirkelförmiger eiserner Ring m umfaßt das ganze Werkzeug und ist in seinem geraden Theile mit einer Druckschraube n versehen,

welche, angezogen, das Eisenstück o an der Stelle unbeweglich macht, wohin man es nebst dem Ringe m verschoben hat.

Der Schleifstein zum Spitzen der Haarnadeln (so wie der Stricknadeln) hat etwa 1½ Fuß Durchmesser, bei 4 bis 5 Zoll Breite, und wird mit seiner eisernen Achse statt des (nur für messingene Stecknadeln dienenden) Spitzringes in das Spitzrad, Fig. 5, 6, Tafel VIII, eingelegt. Er wird trocken gebraucht.

Das Werkzeug zum Biegen der Haarnadeln ist in Fig. 7 im Grundrisse, in Fig. 8 im Aufrisse vorgestellt. Es besteht aus einem parallelepipedischen Holzstücke a b c, welches mittelst eines durch das Loch d eingeschlagenen großen Nagels dergestalt auf dem Werktische befestigt wird, daß es die Seite b c dem Arbeiter zuwendet. e f g h ist eine Klammer von Eisendraht, welche mit den unterwärts umgebogenen Enden e, h in dem Holze steckt, außerdem durch vier kleine Klammern i, i, i, i festhält, und bei f g platt geschlagen ist. Bei l sind mehre zur Kante b c parallele Striche gezogen, deren Abstände von f g mit der halben Länge verschiedener Haarnadelsorten übereinstimmen. Man nimmt 2 bis 3 Dutzend zugespitzte, aber noch gerade Nadeln, schiebt sie — neben einander in einer Fläche ausgebreitet — unter f g herein auf die obere Fläche des Holzes, bis ihre Enden an dem zugehörigen Striche l stehen; hält sie in dieser (durch die punctirte Linie k angezeigten) Lage fest, und biegt die über f g hinausragende halbe Länge nach oben über die Klammer f g um. Den letzten zur Vollendung der Biegung erforderlichen Druck giebt man mit einer großen Kneipzange, deren Maul in der Richtung der Linie m n aufgesetzt wird und beide Schenkel der Nadeln nahe an der Krümmung umfaßt.

Man verfertigt in Wien die Haarnadeln von dreierlei Dicke (0,018, 0,029 und 0,038 Zoll), und jede dieser Gattungen in acht Sorten, von Nr. 1 bis 8, welche in der Länge verschieden sind. Die ganze Länge des Drahtes beträgt bei Nr. 1, als der größten Sorte, 4½ Zoll, bei Nr. 8 nur 2⅛ Zoll.

Die deutsche Nadelfabrication nach den Berichten der Berliner Gewerbeausstellung.

So viel die deutsche Nadelfabrication durch die englische zu leiden hatte, so sehr sie von dieser gedrückt und verdrängt wurde, hat sie sich doch bis zur jüngsten Zeit nicht nur erhalten, sondern sie hat sogar fortwährend an Stärke und Ausdehnung gewonnen. Blühend, so lange noch der Kleinbetrieb allein üblich war, nahm sie in dem Maße ab, als die Ausbildung des Betriebes, die Anwendung geeigneter Maschinen für feinere Sorten, in England größere Verbreitung fand, erholte sich aber wieder, sobald auch die Deutschen denselben Weg einschlugen und in ihre erweiterten Fabriken die Maschinen einführten.

Bei dieser Gelegenheit muß hauptsächlich des verdienstvollen Fabricanten Pastor in Burtscheid bei Aachen gedacht werden, dem es vorzüglich zu verdanken ist, daß die vaterländische Nähnadelfabrication sich derzeit wieder eines sehr schwunghaften Betriebes erfreut. Denn er war es, der mit bedeutenden Opfern England bereis'te, sich von der dortigen Fabricationsweise Kenntnisse zu verschaffen wußte, und der bei seiner Rückkehr die gesammelten Erfahrungen für die vaterländische Industrie nutzbar machte. Die von ihm angegebenen Maschinen bewährten sich auf das Vortheilhafteste, und in Folge dessen fanden

sie allmählig auch in die übrigen Fabriken Rheinlands und Westphalens Eingang.

Gegenwärtig hat die Nadelfabrication in den drei Bezirken, welchen sie in Deutschland ausschließlich eigen ist, in Westphalen, der Rheinprovinz und Mittelfranken, einen Umfang gewonnen, welcher dem der englischen Fabriken gleich kommt. Sämmtliche Fabriken in den genannten Gegenden beschäftigen zusammen über 3000 Arbeiter und produciren jährlich an 1500 Millionen Nähnadeln.

Trotz dieser starken Production, und während die deutschen Fabricate nach Frankreich, Spanien, Italien, Polen und Rußland, nach der Levante, Ostindien, Persien, China und nach allen Theilen Amerika's verschickt werden, finden noch immer viele englische Nadeln den Weg nach Deutschland; ja man kann fast sagen, Deutschland consumirt mehr englische als deutsche Nadeln. Es wäre irrthümlich, hieraus zu schließen, daß die deutsche Arbeit geringer oder theurer sei, als die englische. Vor noch nicht langer Zeit schickten ja auch alle deutschen, namentlich die westphälischen, Fabriken ihre Producte nach England, ließen sie mit englischen Etiketten versehen und wieder exportiren, bis eine Parlamentsacte (1838) diese Einfuhr fremder Fabricate bei Strafe der Confiscation verbot. Jetzt ist dies Verhältniß umgekehrt. Während die deutschen Fabricanten sich möglichst anstrengen, ihre Producte ebenso entsprechend herzustellen, und auch den Engländern hierin nichts nachgeben, beziehen deutsche Kaufleute die Nadeln von England für den inländischen Bedarf, theilweise auch für den Export. Der Grund hiervon ist wohl allein der, daß man die Fabricanten zwingt (auf Verlangen des Kunden) englische Etiketten auf deutsche Waaren zu setzen. Es giebt hiergegen wohl kaum ein anderes Mittel, als Geduld, und wir mögen zu-

nächst mit dem Bewußtsein zufrieden sein, daß deutsche Nadeln nicht schlechter sind, als englische, und daß sie ihren Käufer doch finden, wenn auch nicht im Vaterlande.

Die Fabriken Deutschlands sind in den verschiedenen Bezirken noch auf verschiedenem Fuße eingerichtet. In Rheinland und Westphalen sind die meisten derselben schon mit englischen Maschinen versehen; in Mittelfranken fehlen sie noch, unbeschadet des Geschäftsumfanges, wie man später sehen wird. —

Mit der Fabrication der, theils aus Stahl-, theils aus Eisendraht gefertigten Nähnadeln pflegt häufig auch die Anfertigung von Haarnadeln, Strick- und Stecknadeln verbunden zu sein, daher wir diese Gegenstände, sofern Proben davon zur Ausstellung gebracht waren, hier mit abhandeln werden. Die Haken und Oesen, Fischangeln rc., überhaupt diejenigen Drahtfabricate, welche gewöhnlich unter dem Sammelnamen der Panzerwaaren begriffen werden, werden weiter unten erwähnt, obgleich auch sie gewöhnlich in den Nadelfabriken gefertigt werden.

Was insbesondere die Stecknadeln betrifft, so bilden dieselben ebenfalls einen sehr bedeutenden Handelsartikel, mit dessen Verfertigung viele Menschen — meist Kinder und Frauen — beschäftigt sind. Mit Ausnahme der nur selten vorkommenden, sogenannten Trauernadeln, welche aus Eisendraht gefertigt und blau angelassen, oder mit Leinöl in der Hitze geschwärzt werden, besteht das Material zu den Stecknadeln in der Regel aus Messingdraht, und sie werden nach der Verfertigung auf nassem Wege verzinnt oder weiß gesotten. Doch kommen in neuerer Zeit (von Wien aus) auch Stecknadeln in den Handel, die vermittelst Maschinen aus Eisendraht gefertigt werden, mit angebogenen und ge-

preßten Köpfen versehen und auf galvanischem Wege versilbert sind. Neben einer regelmäßigen Gestalt, einem schönen, weißen Ansehen und einer größern Steifheit, als die messingenen Stecknadeln besitzen, bieten sie noch den Vorzug einer größeren Wohlfeilheit dar, das bei einem Fabricate, bei welchem, seiner allgemeinen Verbreitung wegen, die Billigkeit zu den ersten Erfordernissen gehört, sehr beachtenswerth ist.

Der unerläßlichen Rücksicht auf möglichst billige Herstellung der in Rede befindlichen Fabricate ist es vorzüglich zuzuschreiben, daß bei ihrer Anfertigung die Theilung der Arbeit auf eine sehr consequente Weise durchgeführt wird. Dies gilt von den Stecknadeln und in noch größerem Maße von den Nähnadeln, welche vom rohen Drahte bis zu ihrer Vollendung eine bei Weitem größere Anzahl von Fabricationsstufen, als jene, zu durchlaufen haben. Babbage in seinem Werke: „über Maschinen- und Fabrikenwesen" weiset nach, daß die Verfertigung der Stecknadeln durch einen und denselben Arbeiter $3\frac{3}{4}$ mal so viel kosten würde, als jetzt bei der Theilung der Arbeit.

Die Berliner Ausstellung war von 6 rheinischen, 4 westphälischen und 2 baierischen Nadelfabriken beschickt, die hier nach genannter Ordnung folgen.

Wilh. Polke zu Cöln, Inhaber einer Stecknadel- und Panzerwaarenfabrik daselbst, Firma: Andreas Polke, hatte eingesandt: ein Sortiment feiner Stecknadeln mit runden Köpfen, in 8 Etuis, zum Preise von 20 Sgr. das Pfund; ein Sortiment dergl. mit halbrunden Köpfen, ebenfalls in 8 Etuis, zu 18 Sgr. das Pfund. Dieselben Nadelsorten auf Papier gesteckt, bezüglich zu gleichen Preisen die 3600 Stück. Feine Stecknadeln mit ovalen Köpfen, in 8

Etuis, das Pfd. zu 20 Sgr., eingebrieft die 3600 Stück zu gleichen Preisen.

Aussteller beschäftigt in der oben genannten, sowie in einer zweiten zu Stolberg bestehenden Fabrik durchschnittlich 60 Arbeiter mit der Anfertigung von Stecknadeln, Haken und Oesen, die einen gesicherten Absatz sowohl in Deutschland als auch nach Belgien, Holland und überseeisch bis nach Brasilien finden. Zu diesen Fabricaten werden jährlich 35000 Pfund Messing und 15000 Pfund Eisendraht verarbeitet.

L. Jecker, Fabrikbesitzer in Aachen, hatte ein Tableau nebst Qualitätsmuster von den verschiedenen Nähnadelsorten, welche in seiner Fabrik vermittelst Maschinen gefertigt werden, eingesendet. Dieselben zeigten eine vorzüglich schöne Politur; ihre Preise waren folgendermaßen gestellt:

Damennadeln mit gebohrten Oehren erster Qualität, von Nr. 1 bis Nr. 10 sortirt, dergl. mitteldicke und Schneidernadeln, das Tausend zu 1 Thlr. 15 Sgr., dieselben Nadeln zweiter Qualität zu 25 Sgr. das Tausend; extrafeine Damen- und Schneidernadeln, das Tausend zu 1 Thlr.; dergl. erstere Qualität zu 20 Sgr. und zweiter Qualität zu 16 Sgr. das Tausend; Ygrecnadeln, sogenannt wegen der Einkerbung in Form eines Y unweit des Oehres, zu 20 und 25 Sgr. das Tausend; Brodirnadeln zu 1 Thlr. 10 Sgr.; Damennadeln mit vergoldeten Oehren zu 1 Thlr. 5 Sgr.; Straminnadeln zu 2½ Thlr. das Tausend. — Ferner vier verschiedene Sorten Stopfnadeln zu den Preisen von 25 Sgr bis 1 Thlr. 15 Sgr. per Mille; gewöhnliche Schnürnadeln zu 2½ Thlr.; dergl. platte verzierte zu 12 Thlr. das Tausend; Holländische oder sogenannte Bauernadeln zu 16 Sgr.; Perlen- und

Häkelnadeln, bezüglich zu 1⅓ und 7 Thlrn. das Tausend.

Endlich waren noch Stricknadeln verschiedener Qualität mit eingesandt, von welchen die gewöhnlichen das Dutzend Spiele (60 Stück) 5 Sgr., die vergoldeten aber 7 Sgr. kosteten.

Die Fabrik des Ausstellers besteht bereits über 50 Jahre, anfänglich nur als Stecknadelfabrik, seit 29 Jahren aber unter der Firma J. Jecker als Nähnadelfabrik. Sie erhielt 1806 bei der Pariser Ausstellung eine Preismedaille. Das Material zu den Nähnadeln wird aus der Grafschaft Mark bezogen. Es werden jährlich circa 45 Millionen Nadeln aller Art durch Hülfe verbesserter Maschinen gefertigt, wobei durchschnittlich 150 Arbeiter fortwährend Beschäftigung finden.

H. J. Neuß, Fabrikbesitzer in Aachen, hatte Proben aller Sorten Nähnadeln, Strick- und Stecknadeln in einem Musterkästchen und auf zwei Musterkarten eingesandt, die als eine treffliche Waare der Fabrik zur Ehre gereichten. Unter den Nähnadeln, deren Preise zu 29 bis 30 Sgr. das Tausend angegeben waren, sind besonders die mit ovalen Augen ohne Furchen hervorzuheben. Eine sehr reiche Auswahl bildeten die Stecknadeln, worunter sich sowohl die ordinären Sorten, als namentlich auch sehr hübsche Stecknadeln mit Schaften aus Messing und Stahl und mit Köpfen von Glasschmelz auszeichneten. Die Preise waren folgendergestalt angegeben: ordinäre, messingene Stecknadeln, wie sie gewöhnlich in den Handel kommen, das Tausend zu 4 bis 17 Sgr.; Vorsteck- und Haarnadeln mit Glasköpfen in verschiedenen Sorten, das Tausend von 2⅔ bis 7⅓ Thlr.; kleinere Stecknadeln mit Stahlschaften und Emailleköpfen, sowie vergoldete Vorstecknadeln zum Preise von 16 Sgr. bis 2 Thlr. 10 Sgr. das Tausend.

Aussteller beschäftigt in seinem auf das Zweckmäßigste eingerichteten Etablissement, welches durch eine Dampfmaschine betrieben wird, 280 bis 300 männliche und weibliche Arbeiter. Die jährliche Production wird zu 60 Millionen Nähnadeln und 40 Millionen Stecknadeln aller Sorten angegeben, wozu das Material (Stahl- und Messingdraht) aus Altena bezogen wird. Der Absatz findet nach den Hauptländern Europa's, zum Theil sogar nach Amerika und Asien Statt.

Außer der Fabrik zu Aachen betreibt Hr. Neuß angeblich noch 2 Filialanstalten zu Lyon und Wien, die sich bereits mehrfacher Auszeichnungen, unter Anderm bei der letzten Pariser Industrieausstellung, zu erfreuen hatten.

Gotth. Pastor, Peters Sohn zu Burtscheid bei Aachen. Aus dieser renommirten Nadelfabrik waren mehre Mustersortimente ihrer trefflichen Erzeugnisse eingesandt, bestehend in verschiedenen Sorten von Nähnadeln, Hechelspitzen und Strickdrähten, sowie in Briefen mit Näh- und Stricknadeln. Sämmtliche Fabricate zeichneten sich durch eine höchst sorgfältige Bearbeitung, die Nähnadeln insbesondere durch eine treffliche Politur vortheilhaft aus. Namentlich sind es gewisse feine Nähnadelsorten, welche unter der oben genannten Firma vorzugsweise gesucht sind. Die Ausdehnung des Geschäftes erstreckt sich nach den meisten europäischen Ländern, sowie nach vielen überseeischen Märkten, woselbst des Ausstellers Fabricate mit den englischen einen gleichen Stand behaupten, ja diesen nicht selten vorgezogen werden.

Die in Rede befindliche Fabrik ist die bedeutendste in der Rheinprovinz, da sie durchschnittlich 350 Arbeiter beschäftigt, und zugleich ist sie die erste in Deutschland, welche bei der Fabrication der Nadeln Maschinen zur Anwendung gebracht hat. Herr

Pastor, der Erfinder dieser Maschine, hat durch deren Einführung, sowie durch mancherlei Verbesserungen in der Nadelfabrication sich ein großes Verdienst um die vaterländische Gewerbsamkeit erworben; wie bereits erwähnt, ist es seinen Bemühungen wesentlich zuzuschreiben, daß der in Rede befindliche Industriezweig, welcher früher den Fortschritten der Engländer gegenüber nur einen untergeordneten Rang einnahm, mit jenen gefürchteten Rivalen jetzt siegreich concurriren kann.

Von den durch Herrn Pastor eingeführten Verbesserungen, welche theilweise in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen pro 1832 und 1835 veröffentlicht sind, erwähnen wir nur den Nähnadel-Schleifapparat mit Schutzkappe, um die Schleifarbeiter gegen den ihrer Gesundheit höchst nachtheiligen Stahl- und Steinstaub zu schützin. Wer die verderblichen Folgen dieses trocknen Staubes — da das Schleifen, des Rostes wegen, trocken geschehen muß — für die Gesundheit des in gebückter Stellung ihn einathmenden Arbeiters kennt, wird den menschenfreundlichen Bemühungen des Herrn Pastor die gerechte Anerkennung nicht versagen.

Von Karl Schleicher, Nadelfabricanten in Schönthal bei Aachen, war eine Musterkarte nebst einer Schachtel mit verschiedenen Nähnadeln eingesandt, beide Proben die besten Gattungen enthaltend, die er überhaupt verfertigt. Wir bemerken darunter sechs verschiedene Sorten Drillöhre zum Preise von 25 Sgr. bis 2 Thlrn. das Tausend; sogenannte Silberöhre zu 1⅓ bis 1⅔ Thlrn.; drei Sorten Stopfnadeln zu 1⅓ bis 2 Thlrn. das Tausend. Ferner Sattlernadeln zu 2⅔ Thlr.; Stramin-, Tambour- und Reihnadeln zu 3 und 4 Thlrn. das Tausend u. a. m. Sämmtliche Fabricate zeigten eine lobenswerthe Beschaffenheit; besonders waren

die Augen sehr schön; die Politur dagegen minder gut.

Die mit Thätigkeit betriebene Fabrik des Ausstellers beschäftigt an 200 Arbeiter und liefert nicht nur Nähnadeln verschiedener Art, sondern auch bedeutende Quantitäten Stecknadeln. Von letzteren befanden sich indessen keine Proben auf der Ausstellung.

G. A. Reinecker und Comp., Messingdraht-, Nadel-, Panzerwaarenfabrik zu Köln und Möderath. Dieselbe hatte ein reichhaltiges Tableau mit Proben ihrer verschiedenen Erzeugnisse eingesandt, welches geeignet war, eine günstige Meinung von der Ausdehnung des Geschäftes wie von dessen Leitung zu erwecken. Außer mehrern Proben von Messingdraht und von daraus gefertigten Springfedern, enthielt das Tableau namentlich ein reiches Sortiment Stecknadeln, sowie Schnür- und Haarnadeln, Haken und Oesen, sämmtlich von lobenswerther Beschaffenheit.

Der Messingdraht wird in rohem Zustande — als Schwarzdraht — aus Stollberg bezogen; das Blankziehen und die weitere Zubereitung geschieht dagegen in der durch Wasserkraft betriebenen Drahtzieherei zu Möderath, woselbst sich auch eine Schleiferei befindet. In der Fabrik zu Köln findet die Verarbeitung des Drahtes zu Stecknadeln, Haar- und Schnürnadeln, Haken und Oesen statt, wobei zweckmäßige Maschinen also für die Fabrication dieser Artikel selbst, als auch für das Aufstecken (Einbriesen) der Stecknadeln in Anwendung kommen. Die Haken und Oesen werden theils aus Messingdraht — vergoldet, versilbert oder verzinnt — theils aber aus Eisendraht, und dann schwarz lackirt, angefertigt.

Die in Rede befindliche Fabrik beschäftigt durchschnittlich an 250 Menschen, größtentheils Kinder. Die tägliche Productiou wird auf 1 Mill. Stecknadeln und etwa $\frac{1}{2}$ Mill. Haken und Oesen angegeben. Der Absatz ist nicht bloß im Inlande gesichert, sondern erstreckt sich auch in's Ausland bis zu den Colonien hin.

In Westphalen sind zwei Orte, die sich besonders mit Nähnadelfabrication beschäftigen: Iserlohn und Altena.

In Iserlohn ist dieser Industriezweig jünger als in Altena, und sind jetzt noch weniger Etablissements daselbst.

Das größte Verdienst um die Iserlohner Fabriken hat sich die Firma H. Witte und Söhne erworben, die bei unserer Ausstellung unter Nr. 1208 durch reichhaltige Sortimente ihrer Erzeugnisse vertreten war. Sie hat ein Etablissement errichtet, das im Zollvereine, ja vielleicht auf der ganzen Erde das bedeutendste ist. Außer den später zu erwähnenden Fischangeln, hatte sie eine große und eine kleine Musterkarte mit verschiedenen Nadelsorten, sowie einen Kasten mit Nadelproben eingesandt, von welchen zwar die Preise im Ganzen, nicht aber die Verkaufspreise pro mille angegeben waren. Es ist zu bedauern, daß, ungeachtet der Vorzüglichkeit des Fabricates, dasselbe, um den Anforderungen der Abnehmer zu genügen, unter englischen Etiketten figuriren muß.

Die in Rede stehende Fabrik beschäftigt an 1000 Arbeiter, davon 700 mit Nähnadeln, 200 mit Handarbeit in gröberen Sorten, Stopf- und Straminnadeln, 50 mit Fischangeln 2c. Sie benutzt 12 Wasserwerke zum Schleifen der Nähnadeln. Diese Fabrik liefert wöchentlich 7 Mill. Nähnadeln, 2000 Groß Stricknadeln und $\frac{1}{2}$ Mill. Fischangeln. Noch

im Zunehmen begriffen, wird sie täglich bald $1\frac{1}{2}$ Mill. Nähnadeln schaffen.

Seit dem Jahre 1837 begann Witte jun. sein Etablissement auf englischen Fuß einzurichten, und seit drei bis vier Jahren besitzt es bereits 42 Prägestampfen. Eine im vergangenen Jahre errichtete Dampfmaschine treibt die Drehbänke zum Poliren; es werden nämlich hierzu kleine Polirbänke benutzt, in denen eine dünne Spindel mit ungeheuerer Geschwindigkeit umgedreht wird. Diese erhält ihre Bewegung durch die Dampfmaschine mittelst einer langen Schnurwelle, welche auf Frictionsrollen liegt, und ihre Bewegung durch endlose Schnüre der Spindel mittheilt. Auf solche Weise erhalten die Nadeln eine vortreffliche dunkle Politur. Das Material, welches in Witte's Fabrik verarbeitet wird, besteht zur Hälfte aus gutem Holzkohleneisen, zu $\frac{3}{8}$ aus Draht von Siegenschem Edelstahl und zu $\frac{1}{8}$ aus englischem Gußstahl. —

Die Fabriken in Altena, älter als die Iserlohner, stehen diesen, in Bezug auf die Qualität ihres Fabricates, keineswegs nach, jedoch sind die Etablissements daselbst weniger groß. Der Grund hiervon liegt darin, daß diese Fabriken sich nicht ausschließlich mit der Nähnadelfabrication beschäftigen; sie wenden vielmehr einen großen Theil ihrer Stärke auf die Bereitung des Drahtes, den sie zum geringsten Theile selbst zu Nadeln verarbeiten, zum größten Theile an die übrigen Nadelfabriken Westphalens und am Rhein verschicken, die ihn ebenfalls vorzugsweise verwenden.

Aus diesem gewerbfleißigen Orte waren von drei Fabrikhäusern entsprechende Einsendungen erfolgt.

Von Joh. Heinrich Onimke und Comp. mehre Musterkarten und ein Damen-Necessär mit

Nähnadeln, stählernen Stricknadeln, Nadelschaften und Eisendrahtproben, welche letztere bereits früher erwähnt sind. Ferner neun Etuis und drei Schachteln mit Näh- und Stricknadeln, letztere zum Theil in Goldpapier gepackt.

Sämmtliche Fabricate zeigten eine durchaus lobenswerthe Beschaffenheit, besonders in den feineren Sorten. Ausgezeichnet waren namentlich die stählernen Stricknadeln, welche auf einer den Ausstellern in Preußen patentirten Maschine geschlängelt werden. In diesem eigenthümlichen Artikel findet ein so bedeutender Umschwung statt, daß jährlich 12000 bis 15000 Groß gefertigt werden. Aber auch die übrigen Artikel erfreuen sich eines nicht minder bedeutenden Absatzes. So werden jährlich 25 bis 30 Mill. Nähnadeln aller Art, 6 bis 7 Mill. Faßniete ꝛc. fabricirt, erstere aus Altenaer Stahldraht, letztere aus Eisendraht eigener Erzeugung. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter wird zu 120 angegeben.

Die Nadelfabrication wird hauptsächlich durch Maschinen betrieben, wie denn die Fabrik der Aussteller und die von Witte in Iserlohn die ersten in Westphalen waren, welche den Maschinenbetrieb einführten. Was wir aber mit besonderer Genugthuung hervorheben, ist, daß sämmtliche Fabricate dieser geachteten Firma mit Deutschen Etiketten versehen waren.

Möge dieses ehrenwerthe Beispiel recht viele Nachfolge finden!

Joh. Casp. Rumpe und Comp. zu Altena hatten, neben ihren verschiedenen Eisen- und Messingwaaren, auch mehre Musterkarten mit Näh- und Stricknadeln aller Art, sowie mit Proben von Schnürnadeln, Matratz- und Packnadeln von lobenswerther Beschaffenheit ausgestellt.

Diese Firma besitzt die älteste Nadelfabrik Westphalens, welche lange Zeit auch die größte war. In neuerer Zeit hat sie zwar ihre Thätigkeit auch andern Gegenständen zugewendet, doch haben ihre Nadeln noch immer einen bedeutenden Ruf, namentlich in Frankreich, woselbst sie in Paris ein Commissionslager hält.

Gebr. Göcke daselbst eine Musterkarte mit Näh- und Stricknadeln, sowie ein Galanteriekästchen mit gleichen Fabricaten, in Etuis sortirt. Sowohl die Strick- als die Nähnadeln waren sehr gut und namentlich zeigten die letztern eine treffliche Spitzung.

Aussteller beschäftigt in seiner Fabrik etwa 100 Arbeiter und seine Waaren sind im In- und Auslande gesucht.

Bayerns Nadelfabrication war durch zwei Fabriken aus Mittelfranken vertreten.

J. D. Wiß zu Nürnberg, welcher allein in Bayern eine größere Nadelfabrik besitzt, hatte als Proben seiner Erzeugnisse eine Musterkarte mit verschiedenen Nähnadeln, in zwölf Abtheilungen sortirt, zur Ausstellung gegeben.

Die Fabrik dieses Ausstellers ist eine der ältesten, vielleicht die älteste in Deutschland, da sie bereits über 100 Jahre besteht. Die vorigen Besitzer vernachlässigten die Fabrik, folgten den Fortschritten der Zeit nicht, und so gerieth sie in Verfall. Vor 20 Jahren überkam sie der jetzige Besitzer, welcher sie schnell in Schwung und guten Ruf gebracht hat. Sie beschäftigt fortwährend circa 480 Arbeiter in 118 Werkstätten und ist somit nach Pastor und Witte die stärkste; sie fertigt Nadeln für den verschiedenartigsten Gebrauch, fein und ordinair, von den kleinsten bis zu den größten Gattungen, von 2 Loth bis 26 Loth das Tausend. Die Production

ist beträchtlich, denn sie wird durchschnittlich auf 75 Millionen das Jahr, der Verbrauch an Draht aber zu 350 Centner angegeben. Zur Schleiferei und Politur der Nadeln ist ein Wasserwerk mit 6 Rädern in Betrieb, welches sich in dem Städtchen Lauf, 3 Stunden von Nürnberg, befindet.

Der Absatz dieser Fabrik findet ausschließlich im Auslande statt. Ganz Rußland und Polen versieht dieselbe mit ihrem Producte; ein kleiner Theil geht auch nach Italien. Aber hauptsächlich gesucht sind Wiß's Nadeln im Orient, in der Levante, in Aegypten, Syrien, Persien und Ostindien. In neuester Zeit sind Näh- und Stecknadeln aus dieser Fabrik nach China verführt worden. Durch die Güte der Nadeln hat die Firma Wiß einen so guten Klang bekommen, daß ihre Fabricate nach allen Absatzorten in fest zugelötheten, blechernen Büchsen auf Treu und Glauben verkauft werden. Aussteller erhielt bei der Bayerischen Ausstellung bereits die silberne und goldene Ehrenmedaille.

In Schwabach, wo die Nadelarbeiten zuerst in Deutschland einheimisch waren, bestehen noch jetzt 48 kleinere Fabricanten zunftmäßig, die gemeinschaftlich ein Fabrikwasserwerk besitzen, auf welchem die Nadeln geschliffen und polirt werden, und die somit zusammen gleichsam eine große Fabrik bilden. Dieselbe war auf unserer Ausstellung unter der Firma des Schwabacher Nadler-Vereins durch eine reichhaltige Musterkarte mit allen möglichen Sorten Nadeln vertreten. Der Preis der ganzen Musterkarte, welche 8 Pfund wog, war zu 50 Gulden angegeben, wogegen die einzelnen Verkaufspreise fehlten.

Außerdem sind in der Nähe von Schwabach, zu Nürnberg, 14 Werkstätten und zu Pappenheim und Monheim zunftmäßige Nadler, die mit den

Schwabachern zusammen jährlich 600 bis 700 Centner Draht verarbeiten. Dieser wird theils von ausländischen, theils von inländischen Fabriken bezogen und in den Drahtziehereien in Schwabach zu seiner Vollendung gebracht. In der Zahl der gefertigten Nadeln ist die Production nicht wohl anzugeben, weil zu verschiedenartige, zum Theil sehr große Nadeln gemacht werden. Maschinen zum Lochen kommen daselbst nicht in Anwendung. Uebrigens ist es auch den Engländern, trotz ihrer Bemühungen, nicht gelungen, die Schwabacher Nadeln ebenso schön und wohlfeil durch Maschinenlochen darzustellen. Die Schwabacher Fabricanten bedienen sich hierzu eigener, sehr zweckmäßiger Werkzeuge, durch welche sie im Stande sind, ebenso schnell zu arbeiten, als mit den üblichen Maschinen. Besonders lobenswerth sind die in Rede befindlichen, wie die Bayerischen Nadeln überhaupt, ihrer vortrefflichen Härtung halber.

Ihr Absatz findet nur auf dem Continente statt, wo die Schwabacher Nadeln bekannt, ja berühmt sind.

Der erwähnte Nadler-Verein hat in Bayern eine silberne Preismedaille erhalten, die auch nur vom Vereine als solchem auf dem Etikett seiner Waaren geführt wird.

Außerdem besteht in Schwabach noch eine kleine Fabrik von Jacobi, die indeß nicht ausgestellt hatte, übrigens aber die gleichen Sorten und Qualitäten (obwohl in geringerer Quantität) fertigt, wie der Verein.

Zum Beschluß der Nadlerarbeiten haben wir noch des Nadlermeisters Kläger in Berlin Erwähnung zu thun, welcher ein Kästchen mit aufgesteckten entomologischen Nadeln ausgestellt hatte. Das-

selbe enthielt 1000 Stück solcher Nadeln unter Glas, die hinsichtlich ihrer Elasticität und sonstigen Beschaffenheit nichts zu wünschen übrig ließen und für den angegebenen Preis von $22\frac{1}{2}$ Sgr. auch recht billig waren.

Drittes Capitel.

Von der Fabrication der Krempeln oder Kratzen.

Die Baumwolle und die Schafwolle werden vor dem Verspinnen einer Arbeit unterzogen, die den Zweck hat, die Haare derselben zu entwirren und in eine gerade, parallele Lage zu bringen. Dies ist das Kratzen, Krempeln oder Streichen, welches mittelst der Kratz- oder Krempelmaschine verrichtet wird.

Die Anfertigung der Beschläge oder Garnituren ist ein sehr wichtiger Theil der Drahtarbeiten und sie soll daher in diesem Capitel abgehandelt werden. Zuvörderst müssen wir aber einige Bemerkungen über die Verfertigung der Walzen machen.

I. Verfertigung der Walzen.

Die kleinsten an den Kratzmaschinen vorkommenden Cylinder werden, wie der Durchschnitt Fig. 1, Taf. XI, angiebt, aus zwei hölzernen Hälften zusammengeleimt, zwischen welche eine vierkantige,

eiserne Achse eingelegt wird. Man giebt ihnen ihre richtige Gestalt durch Hobeln und zuletzt durch Abdrehen in der Drehbank. Etwas größere Walzen, die jedoch nicht über 6 bis 8 Zoll Durchmesser haben, setzt man aus 6 keilförmigen Stücken zusammen (siehe Fig. 2). Die an jeder Kratzmaschine vorkommende große und kleine Trommel macht man ihrer bedeutenden Größe wegen hohl, wovon dieselben ihren Namen erhalten haben. Die gewöhnliche Construction zeigt Fig. 3 im Längendurchschnitte und Fig. 4 im Querdurchschnitte. Hier sieht man c die schmiedeeiserne, 1½ Zoll dicke Achse, auf welcher (bei einer Länge der Trommeln von 32 bis 40 Zoll) drei, zuweilen auch vier gußeiserne Räder als Gerippe für die Holzbekleidung (den Mantel) der Trommeln angebracht sind. Jedes solche Rad besteht aus einem 2 bis 2½ Zoll breiten Kranze a; aus einer Büchse b, welche auf der Achse festgekeilt wird, und bei der kleinen Trommel aus 4, bei der großen aus 6 oder 8 Armen (Speichen) d, welche die Büchse mit dem Kranze verbinden. Die Peripherie der Trommeln entsteht durch Nebenanderlegung paralleler Holzstäbe oder Dauben, welche, wie die Dauben einer Tonne, keilförmig gearbeitet sind, genau aneinander schließen und 3 bis 6 Zoll Breite bei 1½ bis 1¾ Zoll Dicke haben. Die große Trommel enthält 20 bis 36, die kleine meistens 12 Stäbe (e, f, g, h, i, k, l u. s. w.), die aus recht trockenem Linden-, Eichen- oder Mahagoniholze gemacht sind. Jeder Stab wird durch drei Schraubenbolzen an den drei Radkränzen a befestigt, so daß die Muttern n dieser Bolzen innerhalb sich befinden, während die runden Köpfe von außen in das Holz versenkt und durch einen eingeleimten hölzernen Propf m wieder bedeckt sind. Die Propfe werden aus Bretern mit einem Kronenbohrer auf der Drehbank geschnitten, und so in die Löcher

eingeleimt, daß sie mit den Dauben hinsichtlich der Richtung ihrer Fasern übereinstimmen. Hirnholz zur Ausfüllung der Löcher anzuwenden, ist darum verwerflich, weil dieses hervorragt und Unebenheiten bildet, wenn die Dauben mit der Zeit schwinden. Die Enden der Trommeln werden durch dünne, hölzerne Böden o, p verschlossen, statt deren man öfters nur ein breites Kreuz anbringt. Nach Art der Trommeln werden manchmal auch kleine, 6 bis 9 Zoll im Durchmesser haltende Walzen gebaut, indem man sie hohl macht, die Umkleidung aus 6 oder 8 Stäben zusammensetzt und mit der Achse durch Scheiben verbindet, von welchen die an den Enden von Gußeisen, die mittleren von Holz sind. — Das Abdrehen der großen Trommel geschieht nicht auf der Drehbank, sondern auf der Kratzmaschine selbst, wenn die Achse bereits in ihren Lagern liegt, und zwar mittelst eines Supports, der auf das Gestell der Maschine gesetzt wird, und statt eines Dreheisens vier aneinder liegende Spitzstähle trägt, so daß ein vierzähniges Werkzeug entsteht. Man läßt aber die vier Spitzen nicht gleich weit vorragen, sondern die vorausgehende am wenigsten und jede folgende etwas mehr; indem somit die Spitzen in einer Linie liegen, welche mit der Achse der Trommel einen sehr kleinnen Winkel macht, wirken sie zusammengenommen ziemlich schnell, während doch jede einzeln nur wenig Holz wegschneidet und keine starken Späne nimmt. Hierdurch wird es möglich, der Trommel diejenige Glätte zu ertheilen, welche zum Auflegen des Beschlages erfordert, wird und zugleich jene vollkommen cylindrische Gestalt, welche nur durch das Abdrehen mit dem Support erreichbar ist.

Die Befestigung des Kratzbeschlages, d. h., des mit Eisendrahthäkchen besetzten Leders, geschieht mittelst kleiner, flachköpfiger Nägel (Kratzennägel), welche

nur $\frac{3}{8}$ Zoll lang sind. Es ist schon angeführt worden, daß der Beschlag entweder in Gestalt breiter Blätter oder schmaler Bänder aufgelegt wird. Die Blätter sind so lang, als die Trommeln (gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ bis ungefähr 3 Fuß), und meistens $5\frac{1}{2}$ Zoll breit, wovon nur $4\frac{1}{4}$ Zoll mit Drähten besetzt sind, weil an jeder Seite ein $\frac{5}{8}$ Zoll breiter, leerer Rand bleibt, um das Aufnageln der Blätter möglich zu machen. Die Bänder werden in jeder erforderlichen Länge hergestellt, indem man die Lederstreifen an ihren Enden abschärft und zusammenleimt; ihre Breite ist gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Zoll, und sie sind bis dicht an beide Ränder mit Drähten besetzt. — Um die Trommel einer Kratzmaschine mit Blättern zu beziehen, theilt man ihre cylindrische Oberfläche durch Linien, parallel zur Achse, in so viel gleiche Theile, als Blätter aufgelegt werden sollen, macht die Trommel unbeweglich, nagelt das erste Blatt an einer seiner langen Seiten fest auf, spannt dasselbe mittelst einer Zange (in welche man den noch nicht angenagelten Rand Stelle für Stelle einklemmt) straff an und befestigt allmählich auch diesen zweiten Rand, zuerst vorläufig durch große Drahtstifte, dann bleibend, mit Nägeln. In gleicher Art verfährt man mit den übrigen Blättern. Wenn man an das letzte Blatt kommt, bedeckt man das zuerst aufgelegte, um es nicht mit der Zange zu beschädigen, mit einem alten Kratzenblatte so, daß die Drähte beider Blätter einander berühren. Sind alle Blätter an den langen Seiten befestigt, so schlägt man auch an den kurzen oder schmalen Seiten in jedes ein Paar Nägel. Die erwähnte Zange hat ein breites, aufgekremptes Maul und an den Enden beider Schenkel Ringe, durch welche ein mit einem Steigbügel versehener Riemen gezogen wird. Indem der Arbeiter den Fuß in den Steigbügel

setzt und niedertritt, wird die Zange kraftvoll geschlossen, und mittelst derselben das Kratzenblatt gespannt, so daß es sich äußerst genau der Trommel anschmiegen muß. Fig. 6, 7 und 8, Taf. XI, stellen die Zange nach einem auf das Drittel verjüngten Maßstabe vor, und zwar Fig. 6 geschlossen, Fig. 7 und 8 offen, in zwei verschiedenen Ansichten. a ist eine Feder, welche die Schenkel auseinandertreibt und die Zange öffnet, wenn der Zug des Riemens nachläßt.

Die sogenannten Deckel der Baumwoll Kratzmaschinen werden jeder mit einem schmalen Blatte begleitet, wobei man wie bei'm Beschlagen der Trommeln verfährt, indem man den Deckel durch Keile in einem hölzernen Bocke so befestigt, daß die zu beschlagende Fläche fast senkrecht ist.

Walzen, welche mit einem Bande schraubenförmig belegt werden, erfordern von demselben eine Länge, welche sich ergiebt, wenn man den Umkreis der Walze so viel Mal nimmt, als die Breite des Bandes in der Länge der Walze enthalten ist. Hat, z. B., die kleine Trommel einer Baumwollkratze 14 Zoll Durchmesser, folglich 43,96 Zoll Umkreis und 36 Zoll Länge, so werden von $1\frac{1}{2}$ Zoll breitem Bande 24 Windungen, also im Ganzen $24 \times 43{,}96 = 1055$ Zoll, das ist fast 88 Fuß, erfordert; eigentlich etwas mehr, weil bei'm Auflegen die Länge einer Windung verloren geht. Man fängt nämlich an einem Ende der Trommel an und befestigt hier das Band durch Nägel, nachdem man es gehörig spitz zugeschnitten hat; dann dreht eine Person die Trommel mittelst einer an ihre Achse gesteckten Kurbel langsam um, während eine zweite das Band stark anspannt, und nach Erforderniß dessen Aufwickelung leitet; endlich wird auch das zweite Ende zugespitzt und gleichfalls festgenagelt. Die erwähnte Zuspi-

tzung des Bandes an beiden Enden besteht darin, daß man dasselbe in einer Länge, welche dem Umfange der Walze gleich ist (also 44 Zoll im angenommenen Falle), diagonal abschneidet; beide Abschnitte zusammen bilden einen Abfall, der so breit als das Band und 44 Zoll lang ist.

Die aus Holz auf die oben angezeigte Weise verfertigten Kratzentrommeln sind der Veränderung durch den Einfluß der feuchten und trockenen Luft mehr oder weniger unterworfen und müssen daher öfters, wenn ein neuer Beschlag aufgelegt wird, wieder abgedreht werden. Man hat diesem Uebel auf verschiedene Weise abzuhelfen gesucht, z. B., durch Kochen des Holzes in Oel, oder indem man die Stäbe aus drei Holzschichten zusammenleimte und zu der mittlern Tannenholz, zu den beiden äußern Lindenholz wählte; oder endlich durch gänzliche Vermeidung des Holzes. Das letztgenannte Mittel ist bei den sogenannten Compositions-Trommeln angewendet. Hier wird das aus eisernen Rädern bestehende Gerippe mit Kupferblech oder Eisenblech umkleidet, worüber man Gyps oder eine andere erhärtende Masse aus gekochtem Leime, Kreide, Bleiweiß und Leinölfirnisse aufträgt. Dieser Ueberzug, gehörig abgedreht, dient als unmittelbare Unterlage für den Beschlag, und letzterer wird mittelst Schrauben befestigt, welche durch das Leder und die Composition hindurch in das Blech gehen. Um diese kostspieligere, auch minder bequeme Methode zu beseitigen, und den Vortheil der Compositionswalzen (nämlich ihre Unveränderlichkeit in feuchter Luft) mit dem einfachen Aufnageln der Garnitur zu vereinigen, hat man in England folgende Einrichtung erfunden (siehe Fig. 9, Taf. XI). **aa** ist ein Stück der Trommel, die aus drei gußeisernen Rädern und einer cylindrischen Umhüllung von Eisenblech besteht; **b, b**

sind dünnwändige, aus Eisen gegossene, die ganze Länge der Trommel einnehmende und mittelst Bolzen, durch welche bloß eine Raumanfüllung und mithin Ersparniß an Composition beabsichtigt wird, verbundene Stäbe; c, c hölzerne Stäbe, die durch Bolzen auf gleiche Weise mit den Rädern verbunden sind, wie e, f, g u. s. w. in Fig. 5. — f, f die mit Composition ausgefüllten Räume. Wenn die Trommel gehörig abgedreht ist, so liegt die Oberfläche der Holzstäbe c bloß, und bietet mithin Gelegenheit zum Annageln der Kratzenblätter e, e, deren Ränder bei d auf das Holz zu liegen kommen.

II. Verfertigung der Kratzen (Beschläge oder Garnituren).

Zu guten Kratzen ist erforderlich, daß das Leder stark und fest, auch überall gleich dick sei; daß die Häkchen aus sehr steifem und elastischem, aber dennoch nicht sprödem Eisendrahte (Kratzendrahte) bestehen, damit sie weder brechen, noch sich biegen; endlich, daß die Drähte alle von gleicher Länge, gleicher und regelmäßiger Biegung, auch überall gleich dicht gestellt seien. Das Leder ist rohgares Kuhleder und hat ungefähr eine Linie in der Dicke. Die Häkchen sind, wie Fig. 10, Taf. XI, doppelt; nämlich zwei derselben, welche in der Abbildung mit a b c und d e f bezeichnet sind, hängen durch den Theil c d zusammen, indem das Häkchenpaar durch 4 Biegungen aus einem Drahtstücke von der Länge a b c d e f entstanden ist. Die Biegungen bei c und d sind rechtwinklig, jene bei b und e hingegen sehr stumpfwinklig, und c d ist rechtwinklig gegen die Ebene, welche man durch a b c, sowie gegen jene, welche man durch d e f gelegt sich denken kann. Daher ist in der Seitenansicht der Kratze, Fig. 11, wo

m n das Leder bedeutet, von jedem Drahte nur das eine Häkchen a b c zu sehen. Der mittlere Theil c d des Drahtes (Fig. 10) liegt auf der untern Seite (der Haar- oder Narbenseite) des Leders, welches in kleinen Löchern die Häkchen selbst aufnimmt. Um dieser Befestigung mehr Haltbarkeit zu geben, sind die Löcher schräg durch das Leder gestochen, wie die Richtung von b c gegen m n und der punctirte Theil der Linien in Fig. 11 angiebt. Die Lederfläche muß dicht und gleichmäßig mit Drähten besetzt sein; daher sind der Löcher gar viele, und ihre Anordnung ist nach einer gewissen Regel bestimmt. Zwar weichen in letzterer Beziehung die Kratzen manchmal etwas von einander ab, jedoch ist jene Art die gebräuchlichste, welche man in Fig. 13, Taf. XI, bei A bemerkt, wo durch die Puncte die Löcher angedeutet sind. Zu besserer Erläuterung dient Fig. 12, welche in vergrößertem Maßstabe gezeichnet ist. Denkt man sich auf dem Leder parallele Linien, wie b x, c y, d z u. s. w. gezogen, und läßt man andere, in geringeren Abständen von einander befindliche Linien jene ersteren durchkreuzen, so wird mittelst der Durchschnittspuncte die Stellung der Löcher bestimmt, welche hier durch kleine schraffirte Kreise angedeutet sind. Man sieht, daß nach drei Reihen, 1, 2, 3, die nämliche Stellung wiederkehrt, wie durch die übereinstimmenden Zahlen vor den horizontalen Linien ausgedrückt ist. Was die Art betrifft, wie die Drähte in die Löcher gesteckt sind, so ist sie leicht in der untern oder hintern Fläche des Leders zu erkennen, wo die Theile c, d der Drähte (Fig. 10) frei liegen. Zwei verschiedene Steckungen sind in Fig. 13, B, und in Fig. 15 angegeben, welche Zeichnungen als Ansicht von der schon erwähnten Rückseite der Kratzen betrachtet werden müssen, und sich übrigens von selbst erklären. Vergrößert

sieht man diese zwei Darstellungen in Fig. 12 u. 14, wo ein Theil der Drähte als herausgenommen erscheint, damit die Löcher sichtbar werden. Den Zweck erfüllt die eine Steckung so gut, wie die andere, da in jedes Loch ein Häkchen kommt und die Löcher in beiden Fällen übereinstimmend gestellt sind. Eine andere, seltener vorkommende Art des Stiches, wobei die Verschiedenheit der Löcherstellung sich auf zwei Reihen beschränkt, ist in Fig. 16 u. 17 abgebildet. Die Kratzen sind an Feinheit bedeutend von einander verschieden und werden in dieser Hinsicht mit Nummern bezeichnet, welche theils von der Feinheitsnummer des Drahtes, theils von der Anzahl der Häkchen auf dem Raume eines Zolls oder auf der ganzen Breite eines Blattes hergenommen und in den verschiedenen Fabriken nicht übereinstimmend sind. Je feiner der Draht ist, desto dichter stehen die Häkchen bei einander und zwar befinden sich auf dem Raume eines Wiener Zolles (nach Länge oder Breite gemessen) von 20 bis zu 30 Löcher, wornach ein Quadratzoll 400 bis 900 Löcher, mithin ebensoviele einfache (oder halb so viel doppelte) Häkchen enthält.

Die Darstellung der Kratzen zerfällt in folgende Operationen: **A**, die Vorbereitung des Leders, nämlich das Falzen desselben und das Stechen der Löcher; **B**, die Verfertigung der Drahthäkchen; **C**, das Einstecken der Häkchen in das Leder. Häufig werden nur die Arbeiten **A** und **B** mit Maschinen verrichtet und das Stecken **C**, ist Handarbeit; doch giebt es auch Maschinen, welche das Stechen des Leders, die Bildung der Häkchen und das Einstecken derselben mit einem Male verrichten, also die Kratzen in einer einzigen Operation fertig liefern.

A. Die Vorbereitung des Leders besteht in dem Falzen oden Spalten desselben und in

dem Stechen der Löcher. Die erste dieser Arbeiten hat zum Zwecke, dem Leder an allen Stellen genau einerlei Dicke zu geben, weil ohne diese es niemals zu erreichen ist, daß die Spitzen aller Drähte an einer fertigen Kratze genau in der nämlichen Ebene stehen. Es wird zu diesem Behufe mittelst einer Falzmaschine, Lederspaltmaschine, Lederhobelmaschine, von der Fleischseite des Leders ein kaum papierdickes (stellenweise natürlich auch dickeres) Häutchen abgespalten, so daß alle Ungleichheiten in der übrig bleibenden Lederdicke verschwinden. Verschiedene Mechanismen werden hierzu angewendet, doch besteht meistens der Haupttheil in einem geraden Messer, welches über die ganze Breite des Leders reicht und unbeweglich liegt, während das Leder zwischen dessen Schneide und einer ebenen glatten Unterlage durchgezogen wird. Durch Stellschrauben verändert man nach Erforderniß die Entfernung des Messers von der Unterlage, wodurch die übrig bleibende Dicke des Leders bestimmt wird. Manchmal muß, um die Arbeit vollkommen zu machen, das Durchziehen zwei, drei auch vier Mal geschehen, bei jedes Mal etwas vergrößerter Annäherung des Messers an die Unterlage.

Fig. 18 auf Tafel **XI** giebt die Skizze einer Falzmaschine, welche in ihrem Wesentlichen mit den Drathziehbanken verwandt ist. **A** ist das bankförmige Gestell; **a** das in Arbeit befindliche Leder; **b** die Unterlage; **c** das Messer, welches fast einen Zoll dick, ungefähr drei Zoll breit, mit neun bis zehn Zoll langer Schneide versehen ist und durch Schrauben hoch oder niedrig gestellt werden kann; **d** eine eiserne Rolle oder kurze Walze, welche an jedem ihrer Enden durch ein Gewicht **e** niedergezogen wird, um dicht vor der Messerschneide das Leder gegen die Unterlage zu pressen und ein zu starkes

Eingreifen des Messers zu verhindern. Die punctirte Linie bei f zeigt die Richtung an, in welcher der Abfall des Leders weggezogen wird. Mit der Zange g, welche auf zwei Rädern wie h läuft und deren Maul sieben Zoll breit ist, wird das Leder gefaßt und fortgeführt, indem der Riemen i sich um die Welle k aufwickelt, welche man durch Rad, Getriebe und Kurbel l, m, n in Umdrehung setzt. Fig. 19 zeigt den Grundriß einer Zange, welche für die Bearbeitung der langen Bänder zweckmäßig ist. Es ist dies gleichsam eine doppelte Zange mit den Gewinden bei r, r und zwei breiten Verbindungsstücken, welche das Maul o bilden. p stellt das Lederband vor, welches durch die Oeffnung der Zange herausgenommen wird, wenn letztere am Ende der Ziehbank angekommen ist, worauf man die offene Zange wieder bis an das Messer hinführt, sie dann schließt und das Ziehen fortsetzt.

Das Stechen der Löcher wird durch Stechmaschinen verrichtet, welche mancherlei abweichende Einrichtungen haben. Fig. 20, Tafel XI ist die Skizze von dem Profil einer solchen Maschine. Ihre Breite beträgt etwas mehr, als die Länge der größten Kratzenblätter (36 bis 39 Zoll). In dem gußeisernen Gestelle befinden sich oben an den beiden Seiten zwei Balanciers, wie d, e, welche ihre gemeinschaftliche Achse in f haben, so daß die Länge ihrer Arme sich wie drei zu eins verhält. An dem längern Arme wird jeder Balancier durch eine Zugstange c und einen Krummzapfen a, b, von der Achse a aus, in auf- und abschwingende Bewegung versetzt. Die Umdrehung der genannten Achse geschieht durch eine Handkurbel. Bei e ist an dem kurzen Arme jeden Balanciers eine Stange g eingehangen, welche durch einen Lenker h in der verticalen Richtung erhalten wird. Ein horizontales gehobeltes

Eisenstück s verbindet beide Stangen g, und nimmt also die ganze Breite der Maschine ein. Es trägt den Steckkamm i, der mittelst Schrauben befestigt, doppelt oder dreifach ist, je nachdem zwei oder drei Reihen Löcher zugleich gestochen werden: ersteres ist bei der Anordnung nach Fig. 12 u. 14, letzteres bei jener nach Fig. 16, Tafel **XI** der Fall. Jeder der zwei oder drei auf einander liegenden Kämme ist in seiner ganzen Länge (die bei den größten Kratzenblättern auf 36 Zoll steigt) aus dem Ganzen gearbeitet und aus einer dünnen Stahlplatte durch Einschneiden mittelst eines Rädchens auf der Drehbank, mit Hülfe einer Theilvorrichtung, verfertigt. Sehr wahrscheinlich könnte man brauchbare Steckkämme aus dünnen Nähnadeln zusammensetzen, die mit Blei (wie die Nadeln am Strumpfwirkerstuhle) umgossen würden. Die auf- und absteigende Bewegung des Kammes beträgt nicht mehr, als etwa zwei Zoll. Unter dem Kamme liegt, parallel mit demselben, ein starker gußeiserner Balken k, der einen senkrechten schmalen Spalt besitzt, in welchen die Spitzen des Kammes eindringen, nachdem sie das Leder durchstochen haben. Das Leder, in einem eisernen Rahmen l straff ausgespannt, liegt nämlich auf jenem Balken und wird allmählig über denselben fortgeschoben. Da die Löcher schief durch das Leder gehen müssen, so liegt der Rahmen, sowie die Bahn desselben, schräg, und entsprechend ist die Oberfläche von k geneigt. An den beiden Seiten der Maschine sind mit dem Rahmen l zwei gezahnte Stangen, wie m, verbunden, deren jede durch den Eingriff eines Getriebes r bewegt wird. Die Schiebklinke n treibt bei jedem Niedergange von d (nachdem der sich erhebende Steckkamm das Leder verlassen hat) das Stoßrad p um einige Zähne weiter herum und das an p concentrisch angebrachte Rad o greift in

17*

ein anderes Rad q ein, mit welchem das schon erwähnte Getriebe r verbunden ist. Durch Veränderung dieses Räderwerks können die erforderlichen Abstufungen in der Entfernung der Löcherreihen für feine und gröbere Kratzen hervorgebracht werden, wobei man natürlich auch die Kämme gegen andere, angemessene, vertauschen muß.

Die Stechmaschine für Bänder (Bandkratzen) hat im Wesentlichen ebenfalls die beschriebene Einrichtung; nur ist sie von viel geringerer Breite und das Fortrücken des Leders geschieht durch eine Rolle, auf welche sich dasselbe aufwickelt; wohl auch durch zwei auf einander gepreßte Walzen, welche es zwischen sich durchziehen. Bei der erstern Art muß die Rolle eine regelmäßig verzögerte Bewegung erhalten, damit sie, ungeachtet der durch die Aufwicklung entstehenden Vergrößerung ihres Durchmessers, das Leder mit stets gleicher Geschwindigkeit unter dem Kamme hinzieht. Man könnte sich auch eines Schlittens, ähnlich wie bei der Blättermaschine, bedienen und dabei eine Zange anwenden, durch welche das Band herausgezogen werden kann, wenn sie das Ende ihres Weges erreicht hat. Die oben bei der Lederspaltmaschine beschriebene Construction einer solchen Zange (Fig. 19, Tafel XI) wäre auch hier zu benutzen.

B. Verfertigung der Drahthäkchen. — Auch hierzu sind Maschinen von theilweise verschiedener Construction in Anwendung. Eine der einfachsten Art, die aber unmittelbare Handarbeit erfordert und hinsichtlich der Größe ihrer Leistung nicht allen Forderungen genügt, findet man beschrieben und abgebildet im Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, 24 Année (1825) p. 271, und daraus in Dingler's polytechnischem Journale, Bd. 20, S. 19; eine ähnliche,

etwas vervollkommnete, steht in der **Déscription des Brevets expirés, Tome 7, p. 284,** und eine andere in **Transactions of the Society for the Encouragement of Arts, Vol. 30 (1813), p. 119.** In mehren Hinsichten abweichend von allen diesen ist die folgende Maschine, welche hier nach einem, von dem verstorbenen Mechaniker Rumpf in Göttingen verfertigten Exemplare beschrieben wird. Sie ist doppelt, d. h., bearbeitet zwei Drähte zu gleicher Zeit. Fig. 1, Tafel XII ist der Aufriß von der vordern langen Seite, an welcher der Draht in die Maschine eintritt; Fig. 2 der Grundriß; Fig. 3 der Aufriß von jener schmalen Seite, welche im Grundrisse zur rechten Hand ist; Fig. 4 ein senkrechter Durchschnitt nach der Linie $\alpha\beta$ von Fig. 2 u. 3. — Fig. 5, Tafel XII, und Fig. 1—20, Tafel XIII, sind Detail-Zeichnungen. Der Maßstab ist für die Figuren 1—5, Tafel XII, ein Drittel, für Fig. 1 bis 14, Tafel XIII, die Hälfte der wirklichen Größe, für die übrigen Figuren derselben Tafel aber die ganze wahre Größe.

Das Gestell der Maschine ist von gegossenem Messing und besteht aus zwei ausgeschweiften und durchbrochenen Seitenwänden **A, B,** welche oben schmal und durch einen aufgeschraubten Bogen **C** in Verbindung mit einander gesetzt sind. Mit ihrem Fuße ist jede dieser Wände durch zwei Schrauben **E, E,** auf einer hölzernen Platte **D** befestigt, und letztere bildet den obern Boden eines Kastens mit zwei Schiebladen, in welche durch die Löcher **F, F** die verfertigten Häkchen hinabfallen.

Die Bewegung geht von der horizontalen, mit einem Krummzapfen versehenen Hauptachse **G** aus, an welcher sich das gußeiserne Schwungrad **H** befindet und welche entweder mittelst der messingenen Rolle **I** durch einen Riemen oder aus freier Hand

durch die Kurbel K in Umdrehung gesetzt wird. L, L sind Oelgefäße, um die Lager der Achse G stets in gehöriger Schmiere zu erhalten. Alle Theile, welche unmittelbar durch Bearbeitung des Drahtes dienen, sind zweifach, an den gegenüberstehenden Enden der Maschine, vorhanden und wirken dergestalt abwechselnd, daß auf der einen Seite ein Häkchen gebogen wird, während auf der andern Seite die Einführung und das Abschneiden des Drahtes zu einem Häkchen Statt findet. Da die Achse, ohne Nachtheil für die gute Wirkung der Maschine, in jeder Minute 100 Umdrehungen machen kann und bei jeder Umdrehung zwei Doppelhäkchen entstehen, so werden stündlich etwa 12,000 Drähte oder doppelte Häkchen erzeugt. Die Verfertigung der Häkchen zerfällt in folgende vier einzelne Operationen: 1) das Einführen des Drahtes; 2) das Abschneiden desselben in der zu einem Doppelhäkchen erforderlichen Länge; 3) die erste Biegung, wodurch zwei rechte Winkel entstehen und der Draht die Gestalt der Figur ⊔ erhält; 4) die zweite Biegung, wobei die zwei parallelen Schenkel, etwa in der Mitte ihrer Länge, gleichmäßig unter einem stumpfen Winkel umgebogen werden.

1) Das Einführen des Drahtes. — Der Eisendraht, welcher zur Verfertigung der Kratzen bestimmt ist, wird in Ringen auf zwei neben der Maschine aufgestellte, leicht bewegliche Haspel gelegt und von diesen, ohne weiteres Zuthun, allmählig abgezogen. Er geht zuerst durch ein geräumiges rundes Loch in dem Kopfe eines aufrechten eisernen Stiftes a (Fig. 1, 2, 3, Tafel XII), welcher in das Bret D eingeschraubt ist und wird jenseits desselben von Walzen gefaßt, welche ihn fortziehen und der Maschine überliefern. An jedem Ende der letztern befinden sich zwei Walzen, welche in Fig. 1, 2,

3, 5 sichtbar und mit b, c bezeichnet sind. Die untere, b, ist von Stahl und auf ihrer Stirn mit einer ringsherumlaufenden feinen Furche versehen, in welcher der Draht fortgeht, ohne jedoch mit seiner ganzen Dicke darin versenkt zu sein. Die beiden Walzen b sitzen fest auf einer eisernen Achse U, deren Enden von den Spitzen zweier, mit Gegenmuttern versehener Schrauben V, V (Fig. 1, 2, 3) gehalten werden und welche mittelst vier verzahnter Winkelräder getrieben wird. Auf dem vordern Ende der Hauptachse G steckt nämlich das erste Rad N, welches in das zweite, O, eingreift; an der nämlichen Achse mit O befindet sich das dritte Rad P, und dieses führt endlich das vierte Rad Q herum, dessen Achse U zugleich jene der unteren Walzen ist. Die Achse von O und P dreht sich in einem messingenen Rohre R, welches mittelst des Armes S und der Schraubenmutter T (Fig. 3) an der Vorderwand B des Gestelles befestigt ist. Alle vier Räder haben eine gleiche Anzahl von Zähnen, nämlich 17; daher machen die unteren Walzen einen Umlauf genau in derselben Zeit, in welcher die Hauptachse G ein Mal sich umdreht. In Fig. 8 u. 9, Taf. XIII ist ein Ende der Achse U nebst der darin befindlichen Walze vorgestellt. Man bemerkt in Fig. 9 bei d die Schraubenmutter, durch welche die Walze b befestigt ist. Die oberen Walzen c sind von Messing, ganz glatt cylindrisch (ohne Furche) und drehen sich um stählerne Achsen, auf welchen sie lose stecken. Jede dieser Achsen, von der andern durchaus unabhängig, befindet sich in einem kleinen messingenen Rahmen f, deren jeder zwischen den Spitzen zweier Schrauben g, g wie an einem Gewinde sich hebt und senkt. Durch die Ringe an den Enden der Rahmen f, f ist eine eiserne Stange W gelegt, an welcher mitten vor der Maschine das Gewicht X hängt, um beide

Oberwalzen fortwährend mit mäßiger Kraft niederzudrücken. Ungeachtet durch die verzahnten Räder die unteren Walzen ohne Unterbrechung umgedreht werden und dabei die Oberwalzen vermöge der Reibung mitgehen, so muß doch die Einführung des Drahtes dergestalt periodenweise geschehen, daß der Draht still steht, nachdem die zu einem Doppelhäkchen erforderliche Länge desselben in die Maschine gelangt ist und erst wieder sich zu bewegen anfängt, wenn die Biegung jenes Stückes beendigt ist. Man erreicht diesen Zweck dadurch, daß während der ganzen Zeit, wo das Fortschreiten des Drahtes nicht Statt finden soll, die Oberwalze ein Wenig emporgehoben wird, so daß sie den auf der Unterwalze liegenden Draht nicht berührt, wodurch die Einwirkung der Walzen auf den Draht wegfällt. Man findet in Fig. 9 u. 8, Tafel XIII, die höchst einfache Vorrichtung angegeben, durch welche jenes Spiel der Oberwalze entsteht. Auf der innern (dem Gewichte X zugewendeten) Seite der Unterwalze b ist, fest mit derselben verbunden, eine stählerne Scheibe angebracht, deren Umkreis man in etwas weniger, als der Hälfte, zwischen den Puncten e, e ausgeschnitten und abgeschrägt hat, so daß er hier vor dem Umkreise der Walze b zurücktritt und niemals mit der Oberwalze in Berührung kommt. Hingegen überragt die andere, größere, Hälfte e h e der Scheibe den Umkreis der Walze b um eine starke Papierdicke. Die Folge hiervon ist, daß, wenn bei der Umdrehung von b die erwähnte Scheibe mit ihrem höheren oder excentrischen Theile e h e unter die Oberwalze tritt, letztere um eine starke Papierdicke gehoben wird und so lange aufgehoben bleibt, bis jener excentrische Theil vorübergegangen ist, wo sodann die Oberwalze durch die Wirkung des Gewichtes X (Fig. 1, 2, 3, Tafel XII) sich wieder

auf die Unterwalze legt und mit ihr gemeinschaftlich den Draht fortschiebt. Nachdem bereits bemerkt worden ist, daß die beiden gleichen Hälften der Maschine abwechselnd arbeiten, versteht es sich von selbst, daß auf den beiden Walzen b die excentrischen Theile der daran befindlichen Scheiben verschieden, nämlich gerade entgegengesetzt, gestellt seyn müssen; so daß das eine Walzenpaar seinen Draht ruhen läßt, während das andere den seinigen fortbewegt.

Indem der Draht zwischen den Walzen heraustritt, geht er sogleich durch einen langen, engen, röhrchenartigen Canal, um eine gerade Richtung anzunehmen. Zu diesem Behufe geht hinter den Walzen eine stählerne, in der Achse durchbohrte Schraube i (Fig. 2, 3, 5) durch die Gestellwand B; und in der Bohrung derselben steckt genau passend, ihre ganze Länge einnehmend, ein runder Stahlstift, der ein hervorragendes kugelförmiges Knöpfchen n und oben her von einem Ende bis zum andern eine seichte gerade Furche besitzt. Diese letztere ist es, durch welche der Draht, ohne erheblichen Spielraum zu haben, sich fortschiebt, so daß er am Ende der Schraube, mitten auf der Fläche des scheibenförmigen Kopfes l derselben, wieder zum Vorscheine kommt. Bei der Fortsetzung seines Weges geht er nun durch die senkrechten engen Spalten zweier gabelartiger Leiter k, k, welche man zwar in Fig. 2, 3, 4, deutlicher aber in Fig. 1, 2 u. 7, Tafel XIII, bemerkt. Diese letzteren drei Zeichnungen geben eine Darstellung mehrer Hauptttheile nach einem größeren Maßstabe. Fig. 1 ist ein Aufriß von vorn, entsprechend der Fig. 4, Tafel XII; — Fig. 2 der Grundriß, mit Fig. 2 der Tafel XII zu vergleichen; — Fig. 7 der Querriß, übereinstimmend mit Fig. 3, Taf. XII. Von einer Gestellswand zur andern erstrecken sich zwei unbewegliche horizontale Cylinder m m, welche

mit einem Ende (p, Fig. 1, 3, Tafel XII) in die Wand B eingeschraubt, am andern (q, Fig. 3) außerhalb der Wand A mit einer vorgelegten Schraubenmutter befestigt sind. Auf jedem dieser Cylinder sind zwei der schon genannten Leiter k angebracht, indem der unterste Theil von k als eine aufgeschlitzte Hülse gestaltet ist, welche den Cylinder m umfaßt und unterhalb desselben durch eine Schraube zusammengeklemmt wird. Hierdurch ist es möglich, die Leiter auf den Cylindern zu drehen, zu verschieben und — nachdem ihnen genau die erforderliche Lage gegeben ist — festzustellen. Das obere Ende jedes Leiters ist senkrecht eingeschnitten und bietet eine ziemlich breite Vertiefuug dar, in welche von oben her ein gehärteter stählerner Backen auf schräge Kanten eben so eingeschoben wird, wie man gewöhnlich die Schneidbacken der Schraubenkluppen einschiebt. Fig. 6, Tafel XIII stellt zwei zusammengehörige Backen abgesondert vor und zwar bei Y im Aufrisse von der schmalen Seite; bei Z im Grundrisse; bei A' im Aufrisse von der innern Fläche (d. h. derjenigen, welche die Backen — in ihre Gabeln k, Fig. 1, 2, 7, Tafel XIII, eingeschoben — einander zuwenden); bei B' endlich im Aufrisse von der äußern Fläche. Den Ansichten A' und B' ist der Grundriß, ebenfalls in der entsprechenden Stellung, wieder beigezeichnet. Man bemerkt an den Backen zuerst die auf den schmalen Seiten befindlichen spitzwinkeligen Furchen, mit welchen sie auf die doppelt abgeschrägten Kanten in dem Ausschnitte der Leiter k passen; ferner den schmalen senkrechten Spalt, durch welchen der Draht hindurchgeschoben wird, wie schon oben erwähnt worden ist. Damit der herankommende Draht den Spalt gewiß nicht verfehle, erweitert sich letzterer an der Seite, von welcher der Draht eintritt (also in einem Backen auf der äußern, im an-

dern auf der innern Fläche), wie man in Fig. 2 bei k, k bemerken kann. Ein wesentlicher Theil der Backen ist der kleine abgerundete Vorsprung o auf der innern Fläche, welcher, wie man aus Fig. 6 A' entnimmt, in solcher Höhe steht, daß sein oberster Rücken mit dem untern Ende des senkrekten Spaltes zusammenfällt. Wenn daher in Fig. 7 die punctirte Linie $\gamma\delta$ die Lage des hereingeführten Drahtes bezeichnet, so muß bemerkt werden, daß derselbe auf dem Grunde des Spaltes in den Backen und zugleich auf den Vorsprüngen o ruht.

Wenn der Draht durch die beiden Leiter k (oder eigentlich durch die Spalte der in denselben befindlichen Backen) durchgegangen ist, erreicht er endlich eine stählerne Scheibe r (Fig. 2, 3, 4, 5, Taf. XII), welche der Kopf einer Schraube s ist. Letztere gleicht vollkommen der Schraube i, nur daß sie nicht wie diese durchbohrt ist. Die Entfernung zwischen den einander zugekehrten Flächen der Schraubenköpfe l und r ist genau gleich der Drahtlänge, welche zu einem Doppelhäkchen erfordert wird; wenn daher der Anfang des Drahtes bis an r gekommen ist, so muß das Abschneiden erfolgen. Man sieht hieraus, warum i und s Schrauben und nicht unbewegliche Theile sind: nämlich damit man für die Verfertigung größerer und kleinerer Häkchen ihre Köpfe l und r in verschiedene Entfernungen von einander versetzen kann. Unentbehrlich aber ist r als Endpunkt des Maßes für die erforderliche Drahtlänge, damit durch das Anstoßen des Drahtes dessen ferneres Fortschreiten augenblicklich aufgehalten wird, selbst wenn die Walzen noch ein Bestreben, ihn vorwärts zu schieben, haben sollten.

2) Das Abschneiden des Drahtes — geschieht dicht an der innern Fläche der Scheibe oder des Schraubenkopfes l, durch ein Messer u, indem

dieses, in genauer Berührung mit jener Fläche, über die kleine Oeffnung hinstreift, durch die der Draht herausgekommen ist. In Fig. 4, Taf. XII, ist das Messer an der rechten Seite nur im punctirten Umrisse angegeben, um den hinter ihm befindlichen Leiter k vollständig stehen zu lassen. Die Einrichtung der Messer geht näher aus Fig. 10 bis 13, Taf. XIII, hervor: Fig. 10 ist jenes Messer, welches in Fig. 4, Taf. XII, zur linken Hand sich befindet, und zwar so, wie es daselbst im Aufrisse erscheint; Fig. 11 dasselbe im Grundrisse; Fig. 12 das andere Messer (welches in Fig. 4 nur punctirt ist) im Aufrisse von der entgegengesetzten (d. h. hintern) Seite; Fig. 13 das nämliche im Grundrisse; die eigentliche Messerklinge u ist auf der Fläche, womit sie den Schraubenkopf berührt, völlig eben und erhält ihre Schärfe durch eine an der obern Kante von der andern Seite her angeschliffene Facette, welche in Fig. 12 sichtbar ist. Mit dem Stiele a' ist die Klinge durch eine Schraube z verbunden, welche ihr nöthigenfalls als Drehungspunct dient, wenn man nämlich mittelst der Stellschraube b' die Schneide erhöhen oder herablassen will. c' d' ist die Achse des Messers, welche in den Stiel eingeschraubt ist und mit ihren Enden drehbar zwischen den Spitzen zweier durch die Gestellswände gehenden Schrauben (4, 4, Fig. 1, 2, Taf. XII) liegt. Zwischen den zwei Messern befindet sich eine lange Feder e', Fig. 2, 4, welche in ihrem Mittelpuncte f' (Fig. 4) durch eine Schraube an der vordern Gestellswand B befestigt ist und mit beiden Enden, welche sich auf die Schrauben z, z der Messer stützen, die Klingen u, u niederdrückt. In dem Augenblicke, wo das Abschneiden des Drahtes Statt finden soll, muß zu diesem Behufe die Klinge sich ein Wenig erheben, was durch ein geringes Niederdrücken des Messerstiels a' geschieht,

wobei also eine kleine Schwingung um die Achse c'd' entsteht. Das Mittel hierzu ist eine Vorrichtung, welche bald erörtert werden wird.

3) Die erste Biegung. — Der Mechanismus hierzu liegt mitten in der Maschine und wird von der Zugstange M in Thätigkeit gesetzt, welche an dem Krummzapfen der Hauptachse s eingehangen ist. Er besteht aus einem großen scheibenförmigen Körper mit mehren Nebentheilen, zu deren Erläuterung besonders die Fig. 1 bis 5 u. 14, Taf. XIII, beitragen werden. Die cylindrische Stange m ist aus zwei Theilen zusammengesetzt, um sie nöthigenfalls leicht verkürzen oder verlängern zu können. Der obere Theil ist von Messing; der untere besteht aus Stahl, ist in jenen eingeschraubt und endigt in eine Kugel, welche von der zweitheiligen messingenen Pfanne g' aufgenommen wird. Letztere macht einen Theil der dicken Messingplatte C' aus, auf welcher mittelst dreier Schrauben 5, 5, 5 vorn und hinten zwei kreisrunde messingene Scheiben D', E' befestigt sind. Die vordere Scheibe D' ist in Fig. 3 abgenommen und in Fig. 14 allein gezeichnet. Durch beide Scheiben geht, außer aller unmittelbaren Verbindung mit C', die stählerne Achse h'i' (s. besonders Fig. 5), welche von den Spitzen zweier Schrauben gehalten wird, so daß sie leicht um sich selbst sich drehen kann. Man sieht von jenen Schrauben, welche in den Wänden des Gestells sich befinden, die vordere in m, (Fig. 1, Taf. XII), die hintere in n' (Fig. 3, Taf. XII). Obwohl die Achse nur lose in die runden Löcher der Scheiben D' und E' eingeschoben und bloß hinterhalb mit einem Vorsteckstifte o', Fig. 2, versehen wird (wozu k' in Fig. 5 das Loch ist); so muß sie doch mit dem ganzen Körper C' D' E' stets die schwingende Bewegung theilen, welche der letztere durch die Stange M bei der Umdrehung der

Hauptachse G empfängt; denn in ihrem mittlern, dickern Theile l' enthält die Achse ein kleines Loch 8, Fig. 3, welches den ebenfalls mit 8 bezeichneten Stift der Scheibe D' (Fig. 14) aufnimmt. Der schon erwähnte Theil l' der Achse hat unten eine zu beiden Seiten abgerundete Einkerbung 7, in welche die äußersten Enden der Messerstiele a' eintreten, wie im Zusammenhange Fig. 4, Taf. XII, zeigt. So lange diese Stellung beibehalten wird, befindet sich die Schneide der Messerklingen u unterhalb der kleinen Oeffnung, durch welche der Draht aus dem Schraubenkopfe l hervortritt. So wie aber der Körper C'D'E' eine Schwingung um sein Achse links oder rechts macht, wird sogleich eins der Messer an seinem Stiele niedergedrückt, indem die Einkerbung 7 das Ende des Stiels verläßt; dadurch aber steigt die Klinge des Messers, den Druck der Feder e' überwindend, in die Höhe und schneidet den Draht ab.

Wie man aus Fig. 3, Taf. XIII, sieht, füllt die Platte C' den Raum zwischen den Scheiben D',E' nicht zur Hälfte aus und ist unten nach einer horizontalen Linie abgeschnitten. Hier nun sind an jeder Seite mittelst einer Schraube 6 zwei stählerne, flach viereckige Schienen 1 und 3 befestigt, von welchen die obere, 3, etwas kürzer und breiter ist, als die untere, 1 (vergl. Fig. 1, die Endansicht in Fig. 5, Taf. XII, und Fig. 7, Taf. XIII). Die Vereinigung beider Schienen soll, ihrer Bestimmung zufolge, der Bieger genannt werden. In dem untern Raume zwischen D' und E' befinden sich ferner noch einige Theile, welche man durch Vergleichung von Fig. 1 u. 3, Taf. XIII, am Besten kennen lernt. Zunächst sind die zwei stählernen Hebel 2,2 anzuführen (siehe im Grundrisse Fig. 4), welche mit ihren ringfömigen Enden lose auf der Achse h'i' stecken und sich ganz unabhängig um dieselbe drehen können. Der

lange geschweifte Arm dieser Hebel erstreckt sich unter dem Bieger hin und ist in der Endansicht angegeben in Fig. 5, Taf. XII, Fig. 7, Taf. XIII, bei 2. Der untere, kürzere Arm aber trägt eine Schraube v; und zwischen diesen zwei Schrauben ist eine Stahlfeder w eingehängt, welche die Hebelarme weit auseinander treiben würde, wenn ihr nicht hierin eine Grenze gesetzt wäre, indem die Köpfe der Schrauben v, v von innen gegen die Wände eines eisernen, auf dem Brete D festliegenden Rahmens xx sich lehnen (s. Fig. 4, Taf. XII). Die Feder w ragt durch ein Loch y (Fig. 2, 4) in demselben Brete hinab, daher sie in Fig. 4 nicht vollständig zu sehen ist. — In Fig. 3, Taf. XIII, bemerkt man endlich zwei kleine hebelförmige Drücker 9,9, welche in den Punkten 11 um Schrauben sich drehen und auf den Messerachsen d' ruhen, deren Stelle in Fig. 1 angegeben ist. Damit alle zwischen den Scheiben D', E' liegenden beweglichen Theile stets in guter Schmiere erhalten werden können, ist die Platte C' mit einem Oelloche p' durchbohrt (Fig. 2, 3, Taf. XIII).

Wenn man den Draht, welchen die Walzen eingeführt haben und der hierauf von dem Messer in gehöriger Länge abgeschnitten worden ist, horizontal in den Leitern k auf dem convex gerundeten Hebelarme 2 liegend sich vorstellt, so haben, wenn überdies der Bieger 1,3 in seinem höchsten Standpuncte sich befindet, die genannten Theile jene Stellung gegen einander, welche Fig. 15, Taf. XIII, angiebt, wo von den Theilen 1, 2, 3 der Einfachheit wegen nur Endansichten gezeichnet sind. Fängt nun der Bieger an sich herabzubewegen, so wird bald der mittlere Theil des Drahtes zwischen dem äußersten Ende von 1 und 2 festgehalten werden, wie wenn man ihn quer zwischen zwei Fingern liegend hielte (Fig. 16). Wenn ferner der Bieger 1,3 und der Hebel 2 ge-

meinschaftlich fortfahren, sich nach unten hin zu bewegen, so tritt die schmale Schiene 1 zwischen die Vorsprünge o, o der Leiter k und läßt neben sich auf beiden Seiten gerade nur soviel Raum, als die Drahtdicke erfordert. Dadurch müssen nothwendig die beiden Drahtenden sich aus den Spalten der Leiter k erheben, und vertical aufrichten (Fig. 17, 18 im Auf- und Grundrisse). Wenn die durch Figur 17 bezeichnete Stellung eingetreten ist, geschieht in einem Augenblicke die stumpfwinklige Abbiegung der beiden Drahtenden, wovon weiter unten ausführlicher gesprochen wird; und indem das Niedergehen der Theile 1, 3, 2 fortdauert, kommen dieselben in die Lage Fig. 19, wo der Bieger 1, 3 seinen tiefsten Punct erreicht hat, der Hebel aber noch eine größere Strecke weiter hinabgeht, damit das an der Schiene 1 hängende Häkchen sich ablösen und fallen kann. (Fig. 20). Von jetzt an kehren die Theile wieder nach oben hin zurück, und durchlaufen in verkehrter Ordnung die angegebenen Stellungen, bis zuletzt der Hebel 2 in Ruhe bleibt, der Bieger aber noch fortfährt, bis zum höchsten Puncte hinauf zu steigen, den er in Fig. 15 einnimmt. Die Bewegungen, von welchen hier die Rede war, geschehen zwar nicht in gerader senkrechter Richtung, sondern durch die Drehung um die Achse h' (Fig. 1) im Bogen; aber in einem Bogen von ziemlich bedeutendem Halbmesser, so daß die Wege, welche die Enden von 1, 3 und 2 durchlaufen, nicht sehr von geraden Linien abweichen.

Es wird sich mit Hülfe von Figur 1 und 3, Tafel VIII leicht erklären lassen, auf welche Art der Mechanismus die zuvor beschriebenen Bewegungen der Bieger und der Hebel 2 hervorbringt. Jene Abbildungen zeigen die Lage der Bestandtheile in dem Zeitpuncte, wo der eine Bieger (an der linken

Seite) seinen Hebel so eben im Aufsteigen verlassen, der andere (an der rechten Seite) den seinigen im Herabgehen noch nicht völlig erreicht hat. Die halbe Schwingung in der Richtung des Pfeils ist vollbracht. Indem nun die Bewegung nach dieser Seite noch eine kurze Zeit fortdauert, stößt dort der Bieger 1, 3 auf den Hebel 2, und treibt ihn, bei steter Berührung mit demselben, vor sich her abwärts, wobei der Widerstand der Feder w überwunden und diese etwas zusammengedrückt wird. Der Drücker 9, 10 ist hierbei anfangs unthätig; allein indem die Messerachse d' Fig. 1 (welche hier als fester Stützpunct benutzt wird, weil sie gerade für den Zweck bequem gelegen ist) den langen Arm 9 fortwährend oben zurückhält und zur Drehung um den fortschreitenden Punct 11 nöthigt, kommt gegen das Ende der Schwingung der Schnabel oder kurze Arm 10 gegen den Punct 12 des Hebels 2 heran, und treibt diesen letzteren (durch vermehrte Zusammenpressung der Feder w) schneller hinab, als der Bieger 1, 3 folgt; daher entsteht jener Zwischenraum zwischen Bieger und Hebel, welcher aus Fig. 20 zu ersehen, und dessen Zweck schon angegeben worden ist. Fängt der Körper C' D' E' an, verkehrt (d. h. gegen die linke Seite) zu schwingen, so erhebt sich zwar dadurch unmittelbar der Bieger; aber weit schneller noch folgt ihm und erreicht ihn der Hebel 2, weil die Feder w denselben treibt, und der Drücker 9,10 aufhört, auf ihn zu wirken. Fernerhin steigen Hebel und Bieger eine Strecke weit in Berührung mit einander, bis der Schraubenkopf von v den Rahmen x (Figur 1) berührt, und folglich die Feder w unthätig wird. Von diesem Augenblicke an bleibt der Hebel 2 in Ruhe; aber der Bieger fährt noch fort, sich zu erheben, weil die von dem Krummzapfen G und der Zugstange M hervorgebrachte Schwingung noch nicht

beendigt ist. — Der Hebel und Bieger an der andern Seite der Maschine machen die nämlichen jetzt erklärten Bewegungen, nur in solcher Abwechselung, daß die Theile der linken Seite sich senken, wenn jene der rechten sich erheben und umgekehrt.

4. Die zweite Biegung. — Hierunter wird, wie schon gesagt ist, die stumpfwinkelige Umbiegung der beiden Drahtenden des Doppelhäkchens verstanden. Schon in der vorausgegangenen Auseinandersetzung wurde der Zeitpunct angegeben, in welchem diese zweite Biegung Statt findet; das Mittel, durch welches sie geschieht, ist sehr einfach. Man muß darüber die Figg. 1, 2, 3, 4, Taf. XII und 1, 2 und 7, Tafel XIII zu Rathe ziehen. An der messingenen Platte C' befindet sich oben ein Kopf q', welcher nebst einer durch zwei Schrauben damit verbundenen kleinen Scheibe die Pfannen für zwei Kugelknöpfe r', r' darbietet (s. Fig. 2, Tafel XIII). Jene Kugeln sind die Enden zweier stählernen Lenkstangen s', s', welche andrerseits mit einem Gewinde in den Armen t', t' hängen. Letztere sind durch die Schrauben z', z' auf den horizontalen Achsen u', u' befestigt, deren jede zwischen den Spitzen zweier Schrauben 13, 13 sich drehen kann. Es geht hieraus hervor, daß bei den Schwingungen des Körpers C', D', E', die Achsen u', u' in ähnliche und entsprechende Schwingungen gerathen müssen. Quer durch jede Achse ist aber der cylindrische mittelst der Druckschraube y' festgehaltene Stiel x' einer stählernen Gabel v' gesteckt, deren beide Enden bei ihrer einwärts gehenden Bogenbewegung (s. den Pfeil oberhalb v' in Figur 1, Tafel XIII) die senkrecht emporstehenden Theile des rechtwinkelig gebogenen Drahtes ergreifen und, weil sie ihnen im Wege stehen, umbiegen. Die Drähte lehnen sich dabei, was ihre untere Hälfte betrifft, an die zwei kleinen

Vorsprünge, welche dadurch entstehen, daß die obere Schiene 3 des Biegers breiter ist, als die untere 1 (s. Figur 18, Tafel XIII). Damit die Gabel sicher den Draht fasse, und der letztere nicht seitwärts abgleitend ausweiche, sind die beiden Zacken der Gabel am äußersten dünnkantigen Ende mit einer Kerbe versehen, in die sich der Draht legen muß. Die Schraube w' dient, um die Gabel mehr oder weniger zusammenzuklemmen, damit deren Breite genau der Breite der doppelten Drahthäkchen entsprechend gemacht werden kann.

C. Das Einstecken der Drahthäkchen in das vorgestochene Leder ist dort, wo es mit der Hand verrichtet wird, die Arbeit von Kindern, theils des wohlfeilern Arbeitslohnes wegen, theils weil zarte Finger dabei nothwendig sind. Uebrigens macht die Einfachheit und Selbstverständlichkeit des Verfahrens jede Erörterung darüber unnöthig. Man kann annehmen, daß ein Kind täglich 8 bis 9000 Doppelhäkchen oder 24 bis 28 Quadratzoll zu stecken im Stande ist, je nach der Feinheit der Kratzen.

D. Maschinen zur vollständigen Verfertigung der Kratzen in Einer Operation. — Die erste Maschine dieser Art ist von dem Nordamerikaner Ellis vor mehr als 20 Jahren erfunden worden; seitdem sind mehre ähnliche nachgefolgt; und wenngleich es scheint, daß bis jetzt auf diesem Wege nicht leicht eben so gute Kratzen hervorgebracht werden können, als bei der Zertheilung der Arbeit durch Anwendung besonderer Lederstech- und Häkchenmaschinen: so hat man sich doch der Vollkommenheit bereits in sehr bedeutendem Grade genähert. Eine mit Zeichnungen begleitete Beschreibung möchte hier entbehrlich sein, zumal sie ohne sehr große Weitläufigkeit doch nur eine ganz oberflächliche Kenntniß verschaffen würde. Es kann zur

weitern Belehrung verwiesen werden auf: Dictionnaire technologique, Tome 4. Paris 1823, p. 208; Déscription des machines et procédés spécifiés dans les Brevets d'invention expirés. Paris, Tome 10, p. 76; Tome 20, p. 328; Tome 21, p. 208; Tome 28, p. 267. — Das Leder ist bei der Maschine von Ellis in einer schrägen Ebene straff ausgespannt. Durch eine zangenähnliche Vorrichtung oder durch zwei Walzen wird der Draht eingeführt; ein Messer schneidet denselben in der zu einem Doppelhäkchen erforderlichen Länge ab, und biegt ihn zwei Mal rechtwinkelig um. Unterdessen hat ein mit zwei nadelartigen Spitzen versehenes Werkzeug das Leder durchstochen, und in die dadurch entstandenen kleinen Löcher wird sogleich der ⊔-förmige Draht eingeschoben, welcher endlich jenseits des Leders die bekannten stumpfwinkeligen Biegungen empfängt. Jedes Mal, nachdem ein Doppelhäkchen verfertigt und eingesteckt ist, verschiebt sich das Leder etwas zur Seite, bis zur Vollendung einer horizontalen Reihe, und nach jeder Reihe bewegt sich das Leder in verticaler Richtung um so viel, als die Entfernung zweier Reihen beträgt. Alle Bewegungen folgen mit solcher Schnelligkeit auf einander, daß in einer Minute 130 bis 150 Doppelhäkchen gemacht und eingesetzt, und in einem Tage von zehn wirklichen Arbeitsstunden durchschnittlich 280 Quadratzoll eines Bandes oder Blattes verfertigt werden. Dies ist etwa so viel, als zehn Kinder in gleicher Zeit aus freier Hand stecken können, wenn das Leder schon vorgestochen ist und die Häkchen bereit liegen. Man hat sogar Maschinen gebaut, welche doppelt wirkend sind, d. h. zwei Kratzenblätter oder Bänder gleichzeitig bearbeiten, wodurch die angegebene Leistung sich verdoppelt.

III. Das Schleifen der Kratzen.

Die mit dem Beschlage überzogenen Bestandtheile der Kratzmaschine müssen sowohl im neuen Zustande, bevor man sie in Gebrauch nimmt, als später, von Zeit zu Zeit geschliffen werden, theils um die Enden der Drahthäkchen auf das Genaueste abzugleichen, theils um ihnen eine Zuschärfung zu geben, vermöge welcher sie besser in die Wolle oder Baumwolle eingreifen. Als Schleifmittel gebraucht man grobkörnigen Schmirgel, der auf einer starken, hölzernen Leiste oder auf einer Walze durch Leim befestigt ist. In vielen Fabriken bedient man sich eines geraden Schmirgelholzes von der erst erwähnten Art, um die Trommel und andere an den Kratzmaschinen befindliche Walzen zu schleifen. Das Holz wird nämlich parallel zur Walzenachse so angebracht, daß es sich der cylindrischen Oberfläche nach und nach ein Wenig nähern läßt. Die Walzen, welchen man eine drehende Bewegung ertheilt, bleiben beim Schleifen an ihrem Platze in der Maschine liegen. Die Deckel der Baumwollenkratzen nimmt man ab und schleift sie an einer um ihre Achse gedrehten Schmirgelwalze.

In mehren großen, mit den neuesten Verbesserungen versehenen Baumwollspinnereien sind jedoch besondere Schleifmaschinen gebräuchlich, von welchen die eine zum Schleifen der Deckel und kleinen Walzen (Läufer), die andere für die große und kleine Trommel dient.

1. Die Maschine zum Schleifen der Deckel und Läufer zeigt Fig. 1, Tafel XIV, im Aufrisse, Figur 2 im senkrechten Durchschnitt, Fig. 3 im Querrisse. Das Gestell derselben ist aus zwei gleichen, durchbrochenen, aus Eisen im Ganzen gegossenen Seitenwänden gebildet, die unter sich durch

zwei schräge gußeiserne Kreuze in Verbindung stehen. Diese beiden Wände sind inwendig mit dünnen Bretern verschalt; von den zwei Enden ist das gerade ebenfalls durch eine Breterbekleidung, das geschweifte hingegen (Figur 1, zur rechten Hand) mit Eisenblech geschlossen, so daß der untere Theil der Maschine einen Kasten bildet, dessen Boden der Fußboden des Zimmers ist. Der Staub und die beim Schleifen entstehenden feinen Eisenspäne fallen hier herein. Die Schmirgelwalze a, das Hauptstück der Maschine, ist, um durchaus keinen Veränderungen durch den Einfluß der Atmosphäre zu unterliegen, auf folgende Weise construirt. Ihre schmiedeeiserne Achse A trägt drei gußeiserne Räder, über welche eine trommelförmige Bekleidung von etwas starkem Eisenblech gelegt ist. Letztere wird rein abgescheuert und mit einer dünnen Lage von Stuck oder mörtelartiger Mischung überzogen, wie bei den Compositionstrommeln der Kratzmaschinen; und nachdem dieser Ueberzug genau cylindrisch abgedreht ist, wird grobkörniger Schmirgel so gleichmäßig, als möglich, mittelst eines Leimanstrichs darauf befestigt. Die Schmirgelwalze, deren Länge etwas größer ist, als jene der Kratzdeckel und Läufer, erhält zwei gleichzeitige Bewegungen, nämlich die Drehung um sich selbst, und eine hin und her gehende Schiebung in der Richtung ihrer Achse. Wegen der schiebenden Bewegung ist es nöthig, daß die gerade Entfernung zwischen den Seitenwänden des Gestells die Länge der Walze a etwas übertrifft, und daß die Achse A in der Nähe ihrer Lager auf eine gehörige Strecke cylindrisch gedreht ist. Unmittelbar an dem einen Boden der Walze a befindet sich auf deren Achse A eine Riemenrolle b, deren Gebrauch später erklärt werden soll; und am Ende trägt jene Achse, nebst der Trieb- und Leerrolle c von gewöhnlicher Einrichtung, noch eine Scheibe d,

von welcher mittelst eines Riemens die cylindrische Bürste e in schnellen Umlauf gesetzt wird. Mittelst c erlangt die Walze a ihre Bewegung von der allgemeinen Triebkraft der Fabrik, und zwar dergestalt, daß sie 130 Umdrehungen in der Minute macht f ist ein langes, auf der Achse A außerhalb des Gestelles befindliches Getriebe, welches bei g, Fig. 3, Tafel XIV eine ringsherum eingedrehte Furche besitzt, um hier von dem gabelförmigen Ende des Hebels m, dessen Drehungspunct in n liegt, gefaßt zu werden. Durch das Getriebe f wird ein Zahnrad h umgedreht, welches lose auf der horizontalen, vom Gestelle hervorragenden Spindel i steckt. Mit h zugleich muß sich aber die Scheibe i drehen, welche ebenfalls lose auf der Spindel steckt und mit dem Rade zweckmäßig verbunden ist. Der cylindrische Umkreis oder die Stirn der Scheibe j trägt eine in sich selbst zurückkehrende Rippe, deren Ebene gegen jene der Scheibe selbst geneigt ist, ganz wie man bei l, m in Fig. 5, Tafel XIV bemerkt. Indem diese Rippe in das eingeschnittene untere Ende des Hebels m greift (Fig. 1 und 3) und dasselbe regiert, muß ein Hin- und Hergehen der Walze a entstehen, welches sich bei jeder Umdrehung von h ein Mal wiederholt und nur höchstens einen halben Zoll beträgt. Da nun während neun Umgängen von a und f das Rad h mit j, k nur ein Mal sich umdreht, so wird auch die Walze erst bei neun Umdrehungen, welche sie macht, ein Mal hin und wieder geschoben. Der Zweck hiervon ist, ein gleichmäßigeres Angreifen der Schmirgelwalze auf den Kratzen zu bewirken, und zu verhindern, daß einzelne, mehr hervorragende Schmirgelkörner Risse oder Furchen erzeugen, wie es unvermeidlich wäre, wenn dieselben stets an gleicher Stelle fortarbeiten.

o, o sind eiserne Arme mit den Lagern für die Achsen des großen und kleinen Läufers (B und b), welche man aus der Kratzmaschine nimmt und hier einlegt. Man sieht, daß jeder solche Arm sich um p in senkrechter Ebene bewegen kann, wodurch es möglich wird, mittelst der Stellschrauben bei q, q die Läufer A, B dergestalt allmählig zu senken, daß die Drahtspitzen ihres Beschlages fortwährend in Berührung mit der Schmirgelwalze bleiben. Ein Riemen, der um die Rollen r der Läufer und zugleich um die Rolle b an der Schmirgelwalze gelegt ist, dreht A und B in gehöriger Richtung um, nämlich so, wie es nöthig wäre, um die Kratzhäkchen niederzulegen. Die Rollen an den Läufern werden nicht erst beim Schleifen auf demselben angebracht, sondern sind die nämlichen, wodurch diese Walzen in der Kratzmaschine selbst ihre Bewegung empfangen.

Die Kratzdeckel können zugleich mit den Läufern, und zwar je zwei auf ein Mal, geschliffen werden. Zu diesem Behufe wird jeder Deckel an seinen beiden Enden in Schraubzwingen s, s eingeklemmt, so daß er parallel zur Achse der Schmirgelwalze und in der Höhe dieser Achse sich befindet. Da die erwähnten Zwingen auf ihren Füßen t verschiebbar sind, so kann man vermittelst der Schrauben u die Deckel in gehörigem Maße der Schmirgelwalze nähern und wieder von derselben zurückziehen. Es ist ganz einleuchtend, daß die Fläche des Kratzdeckelbeschlages concav ausfallen müßte, wenn die Deckel in unveränderlicher Höhe von der Walze a stehen blieben: um eine ebene Fläche durch das Schleifen zu erzeugen, läßt man die Schraubzwingen mit den darin eingespannten Deckeln langsam um soviel auf und nieder steigen, als die Breite des Beschlages beträgt. Es dient hierzu eine herzförmige Scheibe, welche bei l auf der Spindel i, zwischen dem Rade

h und der Scheibe j, angebracht ist und mit letzteren beiden gemeinschaftlich sich umdreht. Sie treibt hierbei das obere, gabelartige Ende eines Hebels y, von dem sie umfaßt wird, abwechselnd rechts und links; und da der Hebel um den Punct z sich dreht, so überträgt dessen unterer Arm a' die oscillirende Bewegung auf b', wodurch die horizontale, in Lagern c' liegende Achse g' mittelst der zwei Wagebalken d' die senkrechten Stiele v der Schraubzwingen s, t, u in ihren Leitungen x auf und nieder schiebt. Um jedem Bestreben zur Drehung um sich selbst in den cylindrischen Stangen v entgegenzuwirken, sitzt auf jeder solchen Stange ein mittelst einer Schraube befestigter Arm e', welcher in einem Schlitze von f' auf- und abgleitet (s. Fig. 1, Tafel XIV). Da die Breite der zu schleifenden Deckel verschieden ist, so kann man die Größe der Hebung und Senkung dadurch verändern, daß man die Verbindungsschraube in a' höher oder tiefer stellt.

Das Schleifen der Läufer und der Deckel muß so lange fortgesetzt werden, bis man beim Auflegen der Hand auf den Beschlag denselben gleichsam ankleben fühlt, was die Folge der zahlreichen, völlig scharf gewordenen Spitzen ist. Neue Läufer erfordern ungefähr 10 Minuten, neue Deckel 15 Minuten zur Schleifung; bei den ersteren geht die Arbeit darum schneller, weil ihre Umdrehung, zusammengenommen mit der Umdrehung der Schmirgelwalze, die Geschwindigkeit an den Berührungspuncten vermehrt, während die Deckel in dieser Beziehung als stillstehend anzusehen sind. — Der entstehende Schmirgel und Eisenstaub fällt zwar zum Theil in den Kasten der Maschine hinab, bleibt aber doch auch in gewisser Menge zwischen den Drahthäkchen der Kratzen hängen. Letztere müssen nach Vollendung des Schlei-

fens rein ausgebürstet werden, indem man sie gegen die schon erwähnte cylindrische Bürste e hält.

2. Die Vorrichtung zum Schleifen der großen und kleinen Trommel (Tafel XIV, Fig. 4 im Aufrisse, Fig. 5 im theilweisen Grundrisse) wird auf der Kratzmaschine selbst angebracht, weil es zu unbequem sein würde, die Trommeln aus ihren Lagern zu nehmen; übrigens beruht dieselbe auf gleichen Grundsätzen wie die vorige. Der Haupttheil ist ebenfalls eine Schmirgelwalze, welche sich dreht und zugleich hin- und herschiebt; dieselbe ist aber von viel kleinerem Durchmesser, und deßhalb auch nicht von Metall verfertigt, sondern aus sechs hölzernen, 1½ Zoll dicken Dauben und drei hölzernen Scheiben zusammengesetzt, welche letztere die Achse mit den Dauben verbinden. Diese Walze wird so gelegt, daß sie die große und die kleine Trommel berührt, während diese sich ebenfalls um ihre Achse drehen.

a ist die kleine Trommel, b ein Theil der großen Trommel, welche beide die nämliche Stellung gegen einander haben, wie in der Kratzmaschine. c c bezeichnet einen Theil von dem Bogen des gußeisernen Gestells, welches auf den Stiften x die (hier weggenommenen) Kratzdeckel trägt. Aeußerlich an diesem Bogen (und gleichmäßig an dem der andern Seite) ist mittelst der Schrauben e, e ein gußeisernes Wangenstück d befestigt, mit welchem durch die Schrauben i, k ein zweites Gußeisenstück f zusammenhängt. Letzteres trägt bei g eines der Lager für die Achse der Schmirgelwalze y, welches sich sowohl horizontal verschieben, als heben und senken läßt, damit der Schmirgelwalze auf das Genaueste die richtige Lage gegen beide Trommeln gegeben werden kann. Zur horizontalen Verschiebung dient die Schraube h mit ihren Stellmuttern; die Hebung

und Senkung geschieht mittelst der Stellschraube j, wobei f sich um den Punct i dreht und mittelst der Mutter bei h gehörig befestigt wird. o, o sind zwei Bürsten von steifen Borsten, welche an jeder Seite der Maschine zwischen zwei Schraubenmuttern in gehöriger Höhe gehalten werden und die Bestimmung haben, die Trommeln a, b vom Schleifstaube zu reinigen.

Auf der Achse der Schmirgelwalze befindet sich die Scheibe l mit der geneigten Rippe m, welche durch das Eingreifen in die Kerbe eines unbeweglichen Stückes n die Schiebung der Schmirgelwalze erzeugt, wenn letztere um ihre Achse gedreht wird. Auf jede Umdrehung findet, dieser Veranstaltung zufolge, ein Mal das Hin- und ein Mal das Hergehen Statt. Die Schmirgelwalze wird. — mit viel geringerer Geschwindigkeit als die Trommeln — durch einen Riemen umgedreht, welcher die an den drei Cylindern angebrachten (in der Zeichnung nicht sichtbaren) Rollen gemeinschaftlich umschlingt. In dem Maße, wie die Drahthäkchen der Beschläge sich abschleifen, wird die Walze y allmählig herabgelassen, um fortwährend anzugreifen. Neue Trommeln, an welchen die Häkchen erst abgeglichen werden müssen, erfordern wohl einige Stunden zum Schleifen; wenn es sich dagegen nur um die Schärfung schon gebrauchter Beschläge handelt, reicht eine halbe Stunde hin. Wenn eine Kratzmaschine Tag und Nacht ohne Unterbrechung arbeitet, wird das Schleifen ungefähr von vier zu vier Tagen nothwendig, wenn aber nur bei Tage gearbeitet wird, alle acht Tage.

Viertes Capitel.

Von der Verfertigung der Drahtseile.

Wie bei den hanfenen Seilen, so ist auch bei den aus Draht hergestellten der Anfang mit Handarbeit gemacht und hernach zu der Fabrication mittelst Maschinen fortgeschritten worden. Erstere Methode wird sich auch in Zukunft stets für alle jene Fälle empfehlen, wo Drahtseile nur von Zeit zu Zeit und in geringer Anzahl zum eigenen Gebrauch verfertigt werden; wogegen für einen fortwährenden, auf Verkauf des Productes berechneten Betrieb die Anwendung von Maschinen schon jetzt unerläßlich ist, indem die Handarbeit durch ihre Langsamkeit und durch die dazu erforderliche große Zahl von Personen verhältnißmäßig kostspielig zu stehen kommt.

A. Verfertigung durch Handarbeit.

Zur Erzeugung der Drahtseile (ohne Hanfseelen) aus freier Hand hat Albert ausführliche Anweisung (in Karsten's Archiv für Mineralogie 2c., Bd. VIII, S. 418 — 428) gegeben, indem er das zu Klausthal von ihm eingeführte Verfahren beschrieb, welches wir im Folgenden ebenfalls mittheilen.

1. Material.

Der Eisendraht ist von jener Sorte, welche auf der Königshütte am Harz mit Nr. 12 bezeichnet wird. Seine Dicke beträgt 0,144 hannöverische Zoll (0,133 Wiener Zoll), und 10 hannöverische Fuß wie-

gen 13,91 Loth kölnisches Gewicht (10 Wiener Fuß = 12,57 Wiener Loth). Er wird auf einem Leierwerke in Längen von 60 bis 130 Fuß gezogen. Um die Verarbeitung auf der geraden Seilbahn zu erleichtern und die Schwächung durch gewaltsames Geradbiegen zu vermeiden, ist die Einrichtung getroffen, daß das Ziehen nach der letzten Glühung mit einem einfachen Vorgelege auf einer Leier von 12 Fuß Durchmesser geschieht. Aus den auf solche Weise gewonnenen Ringen von 12 Fuß Durchmesser ist er sogleich zu verarbeiten.

2. Werkzeuge.

Zur Anfertigung der Drahtseile sind folgende Werkzeuge erforderlich:

1) Ein gewöhnlicher großer Schraubstock von ungefähr 70 Pfund (bei 60 Wiener Pfd.) Gewicht, an einem Klotze in üblicher Höhe befestigt.

2) Ein kleiner Handschraubstock, etwa 6 Pfd. (5 Wiener Pfund) schwer.

3) Drehschlüssel von Eisen (Tafel XIV und XV, Fig. 8) aus einem Stücke, in der Mitte $\frac{3}{8}$ Zoll stark, mit runden Griffen an beiden Enden. Die Mitte derselben bildet eine Fläche, in welcher sich fünf Löcher von etwa 0,3 Zoll Weite befinden. Die vier äußeren Löcher liegen in einem Kreise, $1\frac{1}{4}$ Zoll von einander entfernt; im Mittelpuncte des Kreises befindet sich ein gleiches Loch, welches mit jedem der äußeren Löcher durch einen Spalt von etwa 0,2 Zoll Weite in Verbindung steht. Diese Verbindung kann durch Stifte **a**, **a** aufgehoben werden, welche durch gebohrte Löcher, von der schmalen Seite des Schlüssels her, vor den Löchern vorbeigesteckt und durch ihre Reibung — wenn man will, mittelst angeschnittener Schraubengewinde — festgehalten werden. Die Löcher dürfen keine scharfen Kanten haben. — Wenn

die Arbeit beschleunigt werden soll, so sind drei solche Schlüssel erforderlich.

4) Ein eiserner Drehschlüssel (Fig. 9) von eben der Gestalt, welche vorstehend bemerkt ist, jedoch mit dem Unterschiede, daß er nur drei Löcher von 0,5 Zoll Weite und ohne verbindende Spalte enthält.

5) Etwa 80 Stück Bretchen von 6 Zoll Länge und Breite, 0,5 Zoll dick, mit vier im Quadrate stehenden, 2 Zoll von einander entfernten, runden Löchern von 0,25 Zoll Durchmesser (Fig. 10).

6) Ungefähr 90 Stück ähnliche Bretchen (Fig. 11), wie die vorhergehenden, von hartem Holze, aber von diesen dadurch unterschieden, daß sie nur mit drei Löchern, welche 0,5 Zoll Durchmesser haben, versehen sind.

7) Ein Trog von Gußeisen oder starkem Eisenblech, 3 Fuß lang, 10 Zoll breit, 8 Zoll tief.

8) Einige Feilen zum Zuspitzen der Drahtenden, Kneipzangen zum Abkneipen des Drahtes, und Drahtzangen, wenn man an einzelnen Stellen des Seils ein Band von dünnem Drahte umlegen will. —

3. Verfahren bei Anfertigung der Seile.

Die Arbeit erfordert einen, wo möglich bedeckten, Raum von wenigstens 130 Fuß Länge. Die losgewickelten Drähte werden in gerader Linie neben einander gelegt, und die Enden vorläufig mittelst der Feile zugespitzt.

Vier Drähte werden, nachdem man zuerst 30 bis 40 vierlöcherige Bretchen (Fig. 10) und hinter diesen die Schlüssel mit vier Löchern (Fig. 8) darauf geschoben hat, in dem großen Schraubstocke am Anfange der Bahn festgespannt. Die Bretchen werden auf der ganzen (60 bis 130 Fuß betragenden) Länge so vertheilt, daß sie etwa 3 bis 4 Fuß von einander entfernt sind, um die gegenseitige Berührung der

Drähte unmöglich zu machen. Auf der ganzen Länge der Bahn sind, 6 bis 10 Fuß von einander entfernt, Arbeiter aufgestellt, welche die Drähte (wenn diese nicht auf Stützen aufgelegt sind) in den Händen halten, und sie in gleicher Geschwindigkeit, wie die Arbeit vor sich geht, beständig auf die noch näher zu erklärende Art herumdrehen oder herumwerfen. Bei der angegebenen Länge der Drähte sind hierzu etwa 10 Personen erforderlich; es können Kinder zu diesem Geschäfte gebraucht werden.

An dem, dem Schraubstocke entgegengesetzten Ende der Bahn muß ein zuverlässiger Arbeiter die Enden der Drähte bei dem Umdrehen immer von einander entfernt halten.

An den Schraubstock stellen sich zwei Mann. Der eine dreht den eisernen Schlüssel (Fig. 8) in dem Maße herum, daß er mit jeder ganzen Umdrehung um 6 Zoll weiter rückt. Dies kann anfangs durch einen fortzuschiebenden Maßstab gesichert werden; indessen wird die nöthige Sicherheit und Regelmäßigkeit hierbei sehr bald durch Uebung erworben. Die aus vier Drähten gebildete Litze empfängt demnach auf je 6 Zoll Länge eine Schraubenwindung.

Der zweite Arbeiter am Schraubstocke folgt dem Dreher unmittelbar mit dem kleinen Handschraubstocke nach, befestigt in diesem von 2 zu 2 Fuß die fertig gedrehte Litze und hält den Handschraubstock fest, so daß der Dreher immer weiter vorrücken kann, und seine Arbeit durch keine Bewegung des schon fertigen Theils der Litze gestört wird. In dem Maße, wie der Dreher weiter auf der Bahn fortschreitet, werden die Bretchen (Fig. 10) dem Ende zugeschoben, und die entbehrlich werdende Mannschaft geht zu anderen vorbereitenden Geschäften einstweilen ab.

So oft der Drehschlüssel ein Mal herumgedreht wird, eben so oft müssen auch auf der ganzen Länge der Bahn alle vier Drähte herumgeworfen werden. Bei diesem Herumwerfen erleiden sie indessen keine Drehung, sondern es ist dasselbe nur ein Höher- und Tiefer-, sowie ein Links- und Rechtsschieben.

Ist der Dreher nun mit seiner Arbeit nach und nach bis an das Ende der Bahn fortgerückt, und auf solche Weise eine Litze von 4 Drähten bis zu dieser Länge fertig, so wird dieselbe einstweilen auf die Erde niedergelegt.

Die an der Bahn entbehrlich gewordenen Arbeiter haben unterdessen die Drähte zu der zweiten Litze mit den nöthigen Absonderungsbretchen (Figur 10) versehen, so wie mit dem zweiten Schlüssel (Figur 8), wenn man einen solchen besitzt. Diese vier Drähte werden sodann in den großen Schraubstock gespannt; der Dreher fängt seine Arbeit wieder, wie bei der ersten Litze, beim Schraubstock an und verfolgt sie bis ans Ende der Bahn. Auf dieselbe Weise wird nachher auch die dritte Litze von 4 Drähten gemacht.

Es ist nöthig, immer eine von den drei Litzen bedeutend länger zu machen, als die anderen beiden, und man wählt dazu am liebsten die letzte, weil man ihr dann den Drehschlüssel (Fig. 8) und die Bretchen (Fig. 10) sogleich zu der künftigen Arbeit stekken lassen kann, da das Herumdrehen hierbei nicht hinderlich ist.

Sind nun auf diese Weise drei Litzen von der Länge der Bahn vollendet, so werden sie ohne Verzug zu einem Seile zusammengedreht.

Es werden daher die Anfänge aller drei Litzen durch die 90 dreilöcherigen Bretchen (Fig. 11) gesteckt; dann wird auf gleiche Weise der Drehschlüssel mit 3 Löchern (Fig. 9) aufgesteckt; und hierauf befe-

stigt man die Anfänge der Litzen zusammen in dem großen Schraubstocke.

Die Mannschaft zum Drehen wird nun wieder wie vorher auf der Bahn vertheilt, und die Arbeit nimmt auf dieselbe Weise, wie bei Fertigung der Litzen, ihren Anfang: mit der einzigen Abweichung, daß mit dem Schlüssel auf jede ganze Umdrehung um 12 Zoll fortgerückt wird. Dann tritt jedoch die wesentliche Verschiedenheit ein, daß jedes Mal, wenn 2 Fuß Seil fertig sind, der große Schraubstock geöffnet und das beendigte Seilstück durchgezogen wird, also die ganze Mannschaft der Bahn um 2 Fuß gegen den Schraubstock hin fortrückt.

Hinter dem Schraubstocke wird alsdann das Seil nach und nach zu einem Kranz oder Ring von wenigstens 9 Fuß im Durchmesser aufgerollt. Man bedient sich hierzu am bequemsten eines liegenden drehbaren Kreuzes von zwei starken Dielenstücken, an dessen vier Enden Aufsätze oder Hörner zum Herumlegen des Seils angebracht sind.

Sind die drei nach obiger Anweisung verfertigten Litzen so zu einem Seile von 12 Drähten verarbeitet, so folgt nun die Fortsetzung der Arbeit damit, daß man, um das Seil in größerer Länge darzustellen, zuerst die einzelnen Litzen verlängert. Dabei findet nun zum ersten Male, und später immer weiter, das Anstücken oder Zusammenfügen der Drähte Statt, welches lediglich auf deren Reibung aneinander begründet wird.

Es wird zu diesem Behufe, sobald ein Draht bald zu Ende geht, ein neuer Draht auf der Bahn so in dieselben Löcher der Bretchen (Fig. 10) neben ihm eingeschoben, daß das Ende des alten und der Anfang des neuen Drahtes auf 40 Zoll Länge neben einander her liegen, also in dieser Strecke die Litze aus 5, statt 4 Drähten gebildet ist. Kommt

nun der Dreher bei Anfertigung der Litze mit dem Schlüssel an den Anfangspunct des neu eingeführten Drahtes, so steckt er denselben durch das Mittelloch des Schlüssels (Fig. 8) und schiebt ihn mit seiner Spitze fest in die Mitte zwischen die vier zusammengedrehten Drähte, wo er auch noch durch einige Umwickelungen mit dünnem Drahte befestigt wird, hauptsächlich damit man nachher die Stelle finden kann, wo ein neuer Anfang sitzt. Nun dreht man die Litze 20 Zoll weiter, so daß der neue Draht immer in der Mitte recht fest gefaßt wird. Hierauf zieht man den betreffenden Stift a des Schlüssels Fig. 8 heraus, schiebt den zu Ende gehenden alten Draht aus seinem Loche im Kreise des Schlüssels in das Mittelloch, und dagegen den bisher im Mittelloche gewesenen Draht in das leer gewordene äußere Loch; worauf der Stift wieder vorgesteckt wird. Bei dem von jetzt an folgenden Weiterdrehen der Litze kommen die noch übrigen 20 Zoll des alten Drahtes in die Mitte zwischen die anderen Drähte; das äußerste Ende jenes Drahtes wird wieder durch Umwickelungen von dünnem Draht befestigt und kenntlich gemacht.

Die Haltbarkeit dieser Zusammenfügung beruht darauf, daß jeder einzelne Draht im ganz fertigen Seile auf nicht mehr als 6 bis 9 Zoll Länge auswendig an der Oberfläche zu liegen kommt und dann — vermöge der Schraubenwindungen der einzelnen Litzen — ins Innere tritt, wo die Anspannung und dadurch bewirkte Reibung ihn wieder festhält, wenn auch ein einzelner Draht an der Außenfläche zerstört sein sollte. Die Bezeichnung der Zusammenfügungsstellen durch Windungen von dünnem Drahte macht es möglich, diese Stellen möglichst gleichmäßig im Seile zu vertheilen; was bei der zufälligen ungleichen Länge der verarbeiteten Drähte oft von selbst

Statt findet, jedenfalls aber leicht durch Abkneipen einzelner Drähte erlangt werden kann. Mehr als zwei neue Drahtanfänge in verschiedenen Litzen an demselben Puncte muß man zu vermeiden suchen.

Auf die beschriebene Weise kann man das Seil so lang machen, als es für seine Bestimmung sein muß; indem man jedes Mal, wenn die Litzen einzeln alle um eine neue Bahnlänge angestückt sind, diese drei verlängerten Litzen, wie oben beschrieben, zum Seile vereinigt.

Hat die Bahn eine Länge von 130 bis 140 Fuß, so sind 13 Mann zur Anfertigung des Seils erforderlich, und bei richtiger Eintheilung der Geschäfte braucht fast keiner von ihnen jemals in Unthätigkeit zu bleiben. Davon müssen 5 oder 6 solche Personen sein, welche mit Ueberlegung arbeiten; die übrigen können Invaliden oder Knaben sein. Alles zusammengerechnet, werden durch 13 Mann in einer Stunde Arbeit wenigstens 7 Lachter oder etwa 50 Fuß (46 Wiener Fuß) Seil ganz fertig. —

Einschmieren der Seile. Drahtseile, welche zum Gebrauch in Bergwerken bestimmt sind, müssen nach ihrer Vollendung mit einem zähen, auch kalt noch biegsamen Fett überzogen werden, um in der beständigen Näſſe der Gruben den Rost abzuhalten. Es ist dazu der Bodensatz von der Bereitung des Kunstfettes (der Bergmaschinenschmiere), verhärtete Kunstschmiere selbst, und dergl. brauchbar. Fehlt es an solchen Abfällen, so muß man eine Masse aus 2 Theilen Kolophonium oder Harz und 1 Theil Oel (oder 20 Theilen gemeinem Harz, 5 Theilen Rüböl, 1 Theil Talg) zusammenschmelzen.

Der unter den Geräthschaften (Nr. 7) erwähnte eiserne Trog wird mit der Fettmasse gefüllt, Kohlenfeuer darunter bis zur Siedhitze des Wassers unterhalten, und das Seil nach und nach so langsam

durchgezogen, daß es sich in der Flüssigkeit gehörig erhitzen kann und alle Zwischenräume luftleer und mit Fett gefüllt werden. In $1\frac{1}{2}$ Stunde können auf diese Weise 100 Lachter — 700 Fuß (647 Wiener Fuß) — durch acht Mann eingeschmiert werden, wozu 40 bis 50 Pfund (33 bis 42 Wiener Pfund) Schmiere verbraucht werden. Die 100 Lachter ungeschmiertes Seil wiegen durchschnittlich 357 Pfund kölnisch (298 Wiener Pfund), was wenig über $3\frac{1}{2}$ Pfund für 1 Lachter ($2\frac{3}{4}$ Wien. Pfund für 1 Wien. Klafter) ergiebt. —

B. Verfertigung mittelst Maschinen.

Die ersten und bis jetzt einzigen Drahtseilmaschinen, über deren Einrichtung Näheres bekannt geworden ist, sind jene des Mechanikers Wurm zu Wien, welche sich in der Anwendung bereits mehrfältig bewährt haben. Anfangs ging der Erfinder darauf aus, die Seile direct aus der ganzen dazu bestimmten Anzahl (nämlich 12) Eisendrähten durch eine einzige Operation zusammenzudrehen. Nachdem jedoch die Mangelhaftigkeit dieses Verfahrens erkannt war, wurde es — zuerst in Schemnitz — dahin abgeändert, daß man, nach Albert's Vorgang, zunächst nach einander drei Litzen aus je vier Drähten bildete und dann diese Litzen zu einem Seile vereinigte, also die Verfertigung des letztern in zwei Operationen theilte, von welchen jede auf einer besondern Maschine ausgeführt wurde. Ganz neuerdings endlich hat Wurm eine Maschine erfunden, welche die Drehung der Litzen und deren Vereinigung zu einem Seile zugleich vollbringt und dabei auch die Anbringung von Hanfseelen gestattet, so daß demnach hiermit die Seile völlig nach der neuesten und besten Art erzeugt werden. —

Abbildungen von einer Maschine nach **Wurm's** Princip und jener älteren Construction, welche das Zusammendrehen des Seils und die Fertigung der Litzen von einander trennt und sie auf Tafel XIV und XV enthalten. Fig. 1 ist der Seitenaufriß, Fig. 2 der Grundriß, Fig. 3, 4 und 5 stellen einzelne Theile vor. Die beiden nach diesem System zusammengehörigen Maschinen — nämlich die Litzenmaschine zur Bildung der Litzen aus vier einfachen Drähten, und die Seilmaschine zur Darstellung des Seils durch Zusammendrehen dreier solcher Litzen — sind einander in dem Grade ähnlich, daß sie durch die nämlichen Zeichnungen erläutert werden können, wenn in ein Paar gelegentlichen Bemerkungen auf die wenigen Unterschiede aufmerksam gemacht wird, ungeachtet Fig. 1 und 2 zunächst die Seilmaschine darstellen. Die Maschinen sind, mit Ausnahme einiger kleiner eiserner Bestandtheile, ganz von Holz ausgeführt.

Zwischen zwei auf dem Grundgestelle gehörig befestigten Ständern ist eine lange, horizontale Welle a a a gelagert, indem sie bei b einen Zapfen von gewöhnlicher einfacher Gestalt, bei c aber einen zugleich als Lagerzapfen dienenden Kopf trägt, dessen Hauptbestimmung und Construction weiterhin zur Sprache kommen wird. Dem dicken Ende der Welle zunächst ist auf ihr ein großes Kreuz A A befestigt, welches an der Litzenmaschine vierarmig, an der Seitenmaschine hingegen nur dreiarmig ist, und durch dessen Umdrehung mittelst Menschenhänden die ganze Maschine in Betrieb gesetzt wird. Ein zweites, kleineres Kreuz ist bei B, und ein drittes, noch kleineres bei C auf der Welle fest; diese beiden sind drei- oder vierarmig, gleich A A, aber ganz einfach und viel schwächer gebaut, da sie keine Last zu tragen haben, sondern nur zur Leitung der Drähte (oder

Litzen) vor deren Vereinigung dienen. Die unsymmetrische Stellung von B und C auf der Welle a a in Fig. 13 erklärt sich daraus, daß bei der abgebildeten Maschine die Kreuze nur dreiarmig sind. Einige Latten, welche in schräger Richtung auf die drei Kreuze gelegt sind und dieselben zu einer Art von abgestumpftem Kegel verbindet, hat man in den Figuren ganz weggelassen, um die Deutlichkeit nicht durch Häufung von unwesentlichen Bestandtheilen zu beeinträchtigen.

An dem großen Kreuze A sind die Haspeln D dergestalt eingehängt, daß ihnen die Drehung um ihre eigenen (senkrechten) Achsen gestattet ist, während sie jedoch bei dem Umschwunge des Kreuzes stets in unveränderter Lage gegen den Horizont bleiben, also — in Bezug auf die Welle a — bei jeder ganzen Umdrehung des Kreuzes (durch welche sie ein Mal im Kreise herumgeführt werden), und eben zufolge dieser Umdrehung selbst, ein Mal um eine horizontale Achse sich drehen. Solcher Haspeln sind an der Litzenmaschine vier, an der Seilmaschine drei vorhanden; im erstern Falle mit den zu verarbeitenden Eisendrähten, im letztern Falle mit den zu vereinigenden Litzen gefüllt. Von der Anzahl drei und von der gleichmäßigen Vertheilung im Kreise rührt es her, daß Fig. 13 die dort sichtbaren zwei Haspeln in unsymmetrischer Stellung gegen die Welle a a zeigt. Jeder Haspel besteht aus zwei kreisrunden Scheiben mit zwölf im Kreise dazwischen eingesetzten cylindrischen Stöcken. Eine eiserne Achse geht lose durch die Mittelpuncte der Scheiben, ist oberhalb mit einer Schraubenmutter versehen, unten aber in dem Ende eines zwei Mal rechtwinklig gebogenen Eisenstabes f befestigt, dessen anderer Horizontalarm sich wie eine kurze Welle in dem Kreuze A drehen kann. Hierdurch eben erfolgt das schon

erwähnte Beharren in solcher Lage, daß ihre Scheiben stets horizontal bleiben, während sie mit den Armen des Kreuzes A im Kreise herumgehen. Damit sie aber auf ihren eigenen (senkrechten) Achsen nicht zu leicht drehbar sind, demnach die Drähte oder Litzen nur unter einigem Widerstande und mit der gehörigen Spannung loslassen, so erzeugt man durch entsprechend scharfes Anziehen der oben an den Achsen vorgelegten Schraubenmuttern denjenigen Grad von Reibung, welcher nöthig ist, um den erwähnten Erfolg hervorzubringen.

Von den Haspeln aus laufen die Drähte oder Litzen durch Leitungen (Löcher, Ringe oder kurze hölzerne Röhren) an den Kreuzen B, C schräg gegeneinander, um sich in dem Kopfe c der Welle a, vermöge der Drehung, zu vereinigen. Zwischen C und c sind die Fortsetzungen der Drähte oder Litzen nur durch einfache, punctirte Linien angedeutet, um nicht an der Stelle ihres Zusammentreffens Undeutlichkeit in der Zeichnung zu erzeugen. Der genannte Kopf leistet hier Das, was bei Verfertigung der Drahtseile aus freier Hand der Drehschlüssel, von dessen Gebrauche oben gehandelt worden ist, leistet; seine Beschaffenheit muß nun erklärt werden. Zu diesem Behufe vergleiche man mit Fig. 12 und 13 die nach größerem Maßstabe gezeichneten Figuren 14 und 15, von welchen erstere die Seitenansicht (übereinstimmend mit Fig. 12), letztere aber einen verticalen Durchschnitt nach MN der Fig. 14 vorstellt. Der Kopf besteht aus einer eisernen, cylindrischen, mit zwei Flantschen, p, q, versehenen Büchsen, deren mittlerer Theil o als zweiter Lagerzapfen der Welle a a dient, und aus einer flach an q liegenden Löcherscheibe r, welche der eigentliche Drahtschlüssel ist. Für die Litzenmaschine, in welcher vier Drähte auf ein Mal zu einer Litze verarbeitet werden, enthält

diese Löcherscheibe, wie Fig. 15 zeigt, ein Loch im Mittelpuncte und vier kleinere Löcher t rund um dasselbe, welche durch bogenförmige Spalte mit jenem Mittelloche zusammenhängen. Vier eiserne Schienen e, e, e, e, welche bei d (Fig. 12 und 13) seitwärts an der hier endigenden Welle a liegen und durch Schrauben fest mit ihr verbunden sind (so daß sie eine hohle Fortsetzung derselben bilden), werden mit dem Kopfe vermittelst Schraubenbolzen s, s, s, s (Fig. 14, 15) zusammengehalten, und indem diese durch die Löcherscheibe r in die Flantsche q eintreten, machen sie aus den Theilen p o q r und e e e e ein Ganzes, welches sich mit der Welle a zugleich dreht. — Für die Seilmaschine tritt in der Bauart des Kopfes einzig der aus Fig. 16 ersichtliche Unterschied ein, daß nur drei Schienen, e, e, e, und in der Scheibe r bloß drei miteinander nicht zusammenhängende Löcher u, u, u vorhanden sind. Die Richtung der Umdrehung ist in Fig. 15 und 16 durch die Pfeile angezeigt; in Fig. 15 erkennt man hiernach zugleich, wie die Stellung der vier bogenförmigen Spalte das Hereingleiten der Drähte aus den Löchern t, t, t, t in das Mittelloch verhindert. Dieses Mittelloch hat hier (wie bei dem Drehschlüssel Fig. 8 zur Seilanfertigung aus freier Hand) den Zweck, bei'm Anstücken eines zu Ende gehenden Drahtes den neuen (fünften) Draht zuerst in der Mitte des Seiles einzuführen, dann aber ihn mit jenem auszutauschen und in das äußere Loch zu versetzen. Die Bogengestalt der Verbindungsspalte zwischen den Löchern macht die Vorsteckstifte (a, a, Fig. 8) überflüssig.

Die Wirkung der Maschine ist nach dem Bisherigen leicht zu begreifen. Indem die von den Haspeln herkommenden und vor dem Kopfe zusammenlaufenden Drähte oder Litzen durch die Oeffnun-

gen der Löcherscheibe r hindurchtreten und von dieser im Kreise um die Drehungsachse herumgeführt werden, legen sie sich im Innern der Büchse o nach Schraubenwindungen zusammen; aus den Drähten entsteht so eine Litze, oder aus den Litzen ein Seil, und dieses oder jene tritt dann auf der Seite der Flantsche p aus der Büchse hervor. Die Stärke der Drehung, welche das Fabricat empfängt, wird natürlich durch das Verhältniß zwischen der Geschwindigkeit der Umdrehung und jener des Fortschreitens bestimmt. Zu Anfang der Arbeit faßt ein Mann die aus dem Kopfe c (Fig. 12 und 13) hervorstehenden Drahtenden mit einer Zange zusammen und übt mit angemessener Geschwindigkeit einen Zug darauf aus; alsdann aber wird das Seil mittelst eines hanfenen Strickes auf dem Umkreise einer großen, hölzernen Trommel E befestigt und durch deren Umdrehung gleichmäßig nachgezogen und aufgewickelt. Bei der Verfertigung der Litzen verfährt man eben so, legt aber, statt einer Trommel wie E, einen Haspel oder eine kleinere Trommel, gleich der bei D angegebenen, ein, womit dann die fertigen Litzen gleich in die Seilmaschine gebracht werden.

Die Bewegung der Trommel E wird, von der Welle a aus, durch eine Verbindung von Schnurscheiben mit zwei Schnüren ohne Ende hervorgebracht. Zu diesem Behufe trägt zunächst der Wellzapfen b außerhalb des Gestelles eine kleine Scheibe g, von welcher die erste Schnur, unter zwei Leitrollen h, h durch und an zwei andern (zugleich zur Spannung dienenden) Rollen i, i vorbei, auf das große Schnurrad k läuft. An der Achse dieses letzteren sitzt noch eine kleinere Scheibe l, von der die zweite Schnur, mittelst zweier Hülfsrollen m, m, auf das Rad n der Trommel E gelegt ist; durch angemessenes Rücken der Trommel mit ihrem abgeson-

derten Gestelle kann diese zweite Schnur in erforderlichem Maße gespannt werden.

Zum Schlusse geben wir (unter Mitbenutzung einer in der deutschen Gewerbezeitung erschienen Zeichnung und Beschreibung) die Skizze von Wurm's neuester Maschine, welche die Drehung der Litzen und des Seiles zugleich, also die Fertigung des Seiles aus den Drähten in einer einzigen Operation, ausführt. Fig. 1 auf Taf. XVI ist der Längenaufriß, Fig. 2 die Queransicht einiger Hauptbestandtheile, von der Seite der Kurbel R, Fig. 1, aus genommen.

Eine ihrer ganzen Länge nach hohle, also an beiden Enden offene, eiserne Welle A A A, die an ihren Enden verjüngt zuläuft, liegt horizontal innerhalb des Gestelles der Maschine. Sie erhält ihre Unterstützung einerseits durch ein Zapfenlager in dem Vordergestelle B B, andererseits durch Aufruhen des mit ihr festverbundenen glatten Rades C C auf drei Frictionsrollen c, c, c des Mittelgestelles D. Nahe am vordern Ende dieser Hauptwelle A ist ein sechsarmiger Stern E E befestigt; weiterhin — auf dem dicksten Theile der Welle — ein ganz gleicher, mit dem ersten correspondirend gestellter Stern E' E'; diese beiden Sterne sind zu besserer Stützung ihrer Arme mit einem Stabeisenkranze s s (am deutlichsten in Fig. 2 erkennbar) umfaßt. Eisenstangen q, q, q verbinden die Sterne E, E' (an je dreien ihrer Arme) miteinander und mit dem Rade C, sowie dieses mit dem Drehkopfe G, welcher in einem Lager des Hintergestelles T T sich bewegen kann und zum Zusammenlegen der Litzen in ein Seil dient, und weiter unten erklärt wird. Es läßt sich mithin die Gesammtheit der Theile A, E, E', C, G, q, q, q als ein großer, gerippeartig zusammengesetzter Conus um seine Achse drehen.

Zwischen den Sternen E und E' liegen horizontal sechs einander völlig gleiche, abgestutzt conisch gestaltete Körbe F, F, F, von welchen man bei der in Fig. 1 angenommenen Stellung nur drei bemerken kann, da die andern drei von diesen verdeckt werden. Jeder Korb F besteht aus einer Seilscheibe e, zwei sechsarmigen Sternen g, h und drei Verbindungsstangen wie i, i; die Zapfen der Scheibe e sind in den Armen des Sternes E gelagert; jene der kleinen Sterne h in den gegenüberstehenden Armen des zweiten großen Sternes E' bei m m m. In den Körben F sind die mit einfachen Eisendrähten bewickelten Haspeln oder Winden k, k .... (im Ganzen 36 an der Zahl, in jedem Korbe 6) so aufgehangen, daß sie sich nicht nur um ihre eigene Achse drehen können, um die Abwickelung der Drähte zu gestatten, sondern auch bei der Umdrehung der Sterne E, E' stets unverändert die horizontale Lage behaupten. Der Zweck dieser Anordnung ist aus der oben mitgetheilten Beschreibung der einfacheren Maschine schon bekannt und wird hier im Wesentlichen auf die nämliche Weise, wie dort wiederlerreicht. Jeder Haspel k ist nämlich in einer zwei Mal winkelig gebogenen, eisernen Tragschiene n angebracht, deren gerade aufstehende Enden sich um zwei Zapfen drehen. Einer dieser Zapfen sitzt in der Seilscheibe e, der andere in dem Sterne g fest, und dieser zweite Zapfen ist seiner Länge nach durchbohrt, damit der von k ablaufende Draht durch ihn austreten könne. Da jede an den sechs Drähten eines Korbes F zusammengelegte Litze eine Seele von Hanfschnur erhalten muß, so ist, zur Anbringung der letztern, mitten im hintern Theile des Korbes (zwischen Stern g und Stern h) an der Korbachse ein Haspel l aufgehangen, dessen Tragschiene, gleich jener der Drahthaspel, mit n bezeichnet erscheint. Es ist nach al-

lem Diesen klar, daß in jedem Korbe F die sechs Eisendrähte von den Haspeln k, k.... und die Hanfseele von dem Haspel l sich in dem Zapfen m vereinigen, welcher zu diesem Zwecke hohl ist, um durch seine Bohrung die gebildete Litze austreten zu lassen. Das Zusammenlaufen der in der Abbildung sichtbaren Drähte ist in Fig. 1 an dem obersten Korbe durch die Zahlen 1, 2, 3 näher hervorgehoben. Ebenso bedarf es kaum der Bemerkung, daß dieser hohle Zapfen m mit einer Löcherscheibe versehen sein muß, welche 6 Löcher im Kreise für die 6 Drähte und ein Mittelloch für die Seele enthält. Hierüber darf ohne Weiteres auf Das Bezug genommen werden, was oben bei Beschreibung der Fig. 15, Taf. XV, vorgekommen ist.

Drei von den sechs aus m m.... austretenden Litzen sind in Fig. 1 auf ihrem weitern Laufe mittelst der starken Linien I, II, III bezeichnet. Sie gehen durch messingene Büchsen p in dem Rade C und vereinigen sich in dem Drehkopfe G, wo mittelst einer größeren Löcherscheibe ihre regelmäßige Vereinigung zu einem Seile bewirkt wird, welches letztere alsdann in Q weiter geht. Da an dem Puncte der Seilbildung mit den sechs Litzen auch die zwischen selbe aufzunehmende Hauptseele (eine dickere Hanfschnur, als die Seelen der Litzen) zusammentreffen muß, so ist für Zuführung derselben auf folgende Weise gesorgt: Diese Seele, S, ist vor der Maschine auf einer Trommel N aufgewickelt, geht von da über eine Leitrolle O, dann durch die ganze Länge der hohlen Welle A, am andern Ende derselben wieder heraus und nach dem Drehkopfe G, wo sie im Mittelloche der Löcherscheibe ihren Platz findet. Das bei Q, wie schon erwähnt, hervorgehende fertige Seil rollt sich, während es auf seinem Wege durch eine Leitrolle P gestützt wird, um eine

große Trommel R, welche es anzieht und dadurch das Nachfolgen aller einzelnen Drähte und Hanfseelen erzeugt.

Die an der Maschine nöthigen drehenden Bewegungen gehen von einer kleinen Hülfswelle aus, welche in dem Vordergestelle B und einem Bügel c gelagert ist, und entweder mittelst der Handkurbel R von zwei Menschen, oder mittelst der Riemenscheibe (festen und losen Scheibe) d von Elementarkraft bewegt wird. An jener Hülfswelle sitzt das Getriebe b, welches in das Stirnrad a der Hauptwelle A eingreift und somit diese nebst den zugehörigen Theilen (E, E', C, G) in Umlauf setzt. Wie hierdurch die Bildung der Seile aus den Litzen I, II, III . . . . innerhalb des Drehkopfes G Statt findet, ist nach dem Vorausgegangenen ohne Weiteres begreiflich; es bleibt daher nur noch zu erklären, wie gleichzeitig mit der Seildrehung auch die Drehung aller einzelnen Litzen bewerkstelligt wird. Zu diesem Behufe sind (— man sehe besonders Fig. 2 —) sämmtliche sechs Seilscheiben e, e . . . . der Körbe F von einem straffen Hanfseile f f umspannt, dessen Enden unten sich kreuzen und an entgegengesetzten Seiten des Maschinengestelles ihre Befestigungspuncte haben. Indem somit dieses Seil f seine Lage nicht verändert, reiben sich an demselben die Umfänge der im Kreise herumgehenden Scheiben e, e . . . ., welche hierdurch eine Achsendrehung empfangen und den Körben F, folglich den hohlen Zapfen m, m (Fig. 1) und deren Löcherscheiben mittheilen. Zugleich ergiebt sich, daß die Richtung dieser Drehung in den Körben entgegengesetzt ist jener der Hauptwelle A und des ganzen damit verbundenen Systems, wie die Pfeile in Fig. 2 zu erkennen geben. Die Nothwendigkeit hiervon leuchtet ein, sobald man

sich erinnert, daß die Drehung der Litzen und des Seiles einander entgegengesetzt sein müssen.

Die Aufwindetrommel K empfängt ihre langsame Umdrehung durch folgenden Mechanismus: Der Drehkopf G ist mit einer Riemenscheibe versehen, von welcher ein Riemen ohne Ende t über zwei Leitrollen L, M auf die größere Riemenscheibe H gelegt ist. An der Achse dieser letztern sitzt ein Getriebe o, dessen Eingriff das mit der Trommel K verbundene Stirnrad l, also die Trommel selbst, in Bewegung setzt.

Nach der Dicke des fertigen Seiles muß das Verhältniß zwischen den Geschwindigkeiten der verschiedenen Bewegungen an der Maschine angemessen berechnet sein. Bei einem $2\frac{1}{3}$ Wiener Zoll im Umfang haltenden Seile, welches (die Hanfseelen ungerechnet) aus 36 Eisendrähten von nahe 1 Linie Dicke, in 6 Litzen vertheilt, besteht, giebt man den Litzen auf je 2,3 Zoll Länge, dem Seile aber auf je 6,1 Zoll Länge eine Drehung. Hiernach muß also auf jede volle Umdrehung der Hauptwelle A der Umkreis der Trommel K sich um 6,1 Zoll bewegen, und jeder der Körbe P sehr nahe

$$\frac{6,1}{2,3} = 2,65$$

Achsenumdrehungen machen.

Um der ersten Bedingung zu genügen, muß man den Umfang der Trommel K in Rechnung ziehen, welcher (den Durchmesser $= 6\frac{1}{4}$ Fuß vorausgesetzt, wie ihn die Zeichnung angiebt) 19,63 Fuß oder nahe 236 Zoll beträgt. Es hat mithin auf je einen Umgang der Trommel K der Drehkopf f mit seiner Riemscheibe G $\frac{236}{6,1}$, d. i., nahe 39 Umdrehungen zu machen, was man dadurch erreicht, daß

man — wenn z. B. H einen um die Hälfte größeren Durchmesser hat, als G — in o ein Getriebe aufsteckt, dessen Zähneanzahl $\frac{1}{26}$ von der Zähneanzahl des Rades I ist (z. B. ein Getriebe von 10 Zähnen, während das Rad 260 Zähne enthält).

Bei Erfüllung der zweiten Bedingung kommt einerseits der Halbmesser des Sternes E, bis an den äußersten Punct einer Seilscheibe e gemessen, und andererseits der Halbmesser dieser Seilscheiben e selbst in Betracht, welche beide sich wie 2,65 zu 1 verhalten müssen. Die Scheiben e sind also für den von uns angenommenen Fall viel zu klein in der Zeichnung vorgestellt. Uebrigens ist klar, daß man nur Ein für alle Mal die Größe der Seilscheiben e — bei gegebenem Abstande derselben von der Hauptwelle A — richtig festzusetzen, und bei Anfertigung verschieden dicker Seile, aus schwächerem Drahte, niemals jene Scheiben zu wechseln habe, da das Verhältniß zwischen Drehung der Litzen und Drehung des Seiles keiner Aenderung bedarf, so daß, um die Maschine für verschiedene Kaliber von Seilen vorzurichten, Alles darauf hinausläuft, die sämmtlichen Drehungen in Einklang mit der Geschwindigkeit des sich auf die Trommel windenden Seiles zu bringen, was man durch Auswechselung des Getriebes o wohl stets zur Genüge erreichen wird.

Wollte man statt des 36fädigen Drahtseils ein 9-, 16-, 18- oder 24fädiges herstellen, so könnte dies leicht geschehen, indem man nach Umständen von den Körben F 3, 4 oder alle 6, und von den Drahthaspeln k jedes Korbes nur 3 oder 4 in Anwendung setzte.

Fünftes Capitel.

Von den Drahtstiften und deren Verfertigung.

Die Drahtstifte (Drahtnägel) sind ein Fabricat, welches gleichsam in der Mitte zwischen Nägeln und Stecknadeln steht, hinsichtlich des Gebrauches nämlich mit den ersteren, und hinsichtlich der Verfertigung mit letzteren verwandt ist. In der Regel bestehen die Drahtstifte aus hartgezogenem Eisendrahte, seltener macht man sie aus Messingdraht. Sie haben eine runde Spitze und einen kleinen, meistentheils platten Kopf. Was die Verfertigung derselben betrifft, so wird sie nicht durchaus auf einerlei Weise betrieben, wenigstens ist das Verfahren für die dicksten Sorten in mehren Puncten ein anderes, als jenes für die feinern Gattungen.

Im Allgemeinen zerschneidet man den Draht in Stücke von 2 oder 3 Fuß Länge und richtet diese gerade, am besten dadurch, daß man sie mit einer Zange durch ein Loch eines Drahtzieheisens zieht, welches eben nur eng genug ist, um alle Krümmungen zu beseitigen, ohne den Draht merklich dünner zu machen. Handelt es sich um die Erzeugung dünner Stifte, so werden diese Drahtstifte sogleich zugespitzt. Hierzu dient ein Spitzring, wie zum Spitzen der Stecknadeln, nämlich eine eiserne cylindrische Scheibe von fünf oder sechs Zoll Durchmesser und zwei bis drei Zoll Dicke, welche am Umkreise mit Stahl belegt, auf der Stirn ganz so wie eine Feile gehauen und mittelst eines viereckigen Loches in ihrem Mittelpuncte auf eine eiserne Achse gesteckt ist,

mit welcher sie, gleich einem Schleifsteine, schnell umgedreht wird. Der Arbeiter nimmt eine Anzahl von Drähten in beide Hände und bietet die Enden aller derselben auf ein Mal dem Spitzringe dar, während er sie zugleich, durch eine angemessene Bewegung der Finger, eine drehende Bewegung um sich selbst machen läßt, damit die Spitzen nicht einseitig, sondern rund angeschliffen (oder eigentlich angefeilt) werden. Die Umdrehung des Spitzringes findet in einer solchen Richtung Statt, daß die obere Hälfte der Peripherie von dem Arbeiter fort sich bewegt, folglich die abfliegenden, glühenden Feilspäne denselben nicht belästigen. Die Hand, welche zunächst dem Spitzringe die Drähte hält, ist durch einen ledernen Handschuh vor dem Verbrennen durch die sich stark erhitzenden Drähte geschützt. Sind die Spitzen gebildet, so werden mittelst einer starken Scheere die Drähte, wieder das ganze Büschel auf ein Mal, abgeschnitten um Stücke von der Länge der künftigen Stifte zu erhalten; die Arbeiten des Spitzens und Abschneidens wechseln so lange miteinander, bis die ganze Länge der Drähte in gleich lange, kopflose Stifte verwandelt ist. Die Scheere, mit welcher das Zerschneiden geschieht, steht auf einem Holzklotze, und an derselben ist seitwärts ein Eisenblech angebracht, welches mittelst Schrauben, in gehörige Entfernung von der Schneide und parallel mit derselben gestellt, die Länge der Stifte bestimmt, da man bei jedem Schnitte die spitzen Enden der Drähte die verticale Ebene dieses Bleches berühren läßt.

Je dünner der bearbeitete Draht ist, desto mehr Stücke desselben können auf einmal gespitzt und abgeschnitten werden. Bei den dicksten Stiften geht das Schneiden mit der Scheere nicht wohl mehr an; hier bedient man sich daher eines Meißels, auf welchem jeder Draht einzeln abgehauen wird. Die Vorrich-

tung dazu ist auf Taf. XVII im Grundriß (Fig. 13) und im Aufriß (Fig. 14) abgebildet. Auf einem hölzernen Blocke steht der Meißel a und ein Eisenstück c, dessen Entfernung von der Schneide die Länge der abgehauenen Stifte bestimmt. b ist ein flaches Stahlklötzchen, um zufällig vorkommende Biegungen des Drahtes darauf gerade zu klopfen. a' ist ein anderer Meißel für längere Stifte; b' das dazu gehörige Stöckchen. Der Draht wird in horizontaler Richtung auf den Meißel gelegt, so daß er (wie die Punctirung d e zeigt) an das Eisenstück c stößt. Mit einem Hammer, dessen Bahn flach und viereckig ist, wird das Abhauen verrichtet, wobei der Arbeiter die Vorsicht braucht, den Hammer nicht auf den Meißel treffen, sondern dicht an der Schneide desselben vorbei schlagen zu lassen. Sowie das abgehauene Stück fällt, wird der Draht über den Meißel hin wieder vorwärts bis an das Eisen c geschoben, und die Arbeit mit großer Geschwindigkeit wiederholt. Um nicht für jede Sorte der Stifte eines besondern Meißels zu bedürfen, kann mit Vortheil die Einrichtung angewendet werden, von welcher der Aufriß Fig. 15 und der Grundriß Fig. 16 (Taf. XVII) einen Begriff geben. Das Eisen c ist hier winkelförmig gebogen, oder vielmehr mit einem horizontalen Lappen f versehen, der auf einer, in die hölzerne Unterlage eingelassenen Eisenplatte g liegt. Ein langer Spalt h dieses Lappens und zwei Schrauben i, i erlauben die Verschiebung von c und dessen Befestigung in jeder gewählten Entfernung von dem Meißel a. Letzterer hat eine etwas abgeänderte Form, die zu empfehlen ist. Die Fläche nämlich, welche er dem Eisen c zukehrt, ist viel steiler als die andere; dadurch wird es nicht nur möglich, das Eisen c auch ganz nahe an den Meißel zu stellen (zur Erzeugung kurzer Stifte), sondern es

werden auch die Stifte weniger schief abgeschnitten, was zur regelmäßigen Gestalt des später erzeugten Kopfes beiträgt. b ist auch hier wieder das Stahlklötzchen von schon bekannter Bestimmung.

Erst wenn auf die beschriebene Art eine große Anzahl von Stiften abgehauen worden ist, schreitet man zum Zuspitzen derselben, welches auf dem schon erklärten Spitzringe vorgenommen wird. Da es aber hierbei nicht angehen würde, die kurzen Stifte frei in der Hand fest genug zu halten, so bedient man sich einer Art von Zange, welche höchst einfach, nämlich nur aus einem Streifen Eisen- oder Stahlblech gebildet ist, den man, wie Fig. 17 zeigt, zusammenbiegt. In die Oeffnung bei n wird eine Reihe von Drahtstiften gelegt, die man durch Zusammendrücken des Bleches festhält; bei'm Spitzen führt man die Zange quer über die Stirn des umlaufenden Spitzringes und ertheilt dadurch den Stiften jene drehende Bewegung um sich selbst, welche nöthig ist, damit die Spitzen rund ausfallen. Während der Arbeiter mit der rechten Hand die Zange führt und nach Vollendung der Spitzen die Stifte aus derselben herauswirft, ist seine Linke schon in Bereitschaft, neue Stifte einzulegen, so daß die Verrichtung des Anspitzens sehr schnell vor sich geht.

Man hat Drahtstifte mit einer Schneide statt der Spitze verfertigt. Sie werden ohne Anstand erhalten, wenn man den Draht mit einer Zange oder einer ähnlichen Vorrichtung abkneipt, deren Schneiden ziemlich stumpfwinklig sind (wodurch das Zuspitzen, als besondere Operation, wegfällt); allein an Brauchbarkeit stehen dergleichen Stifte den gewöhnlichen immer nach, da die Schneide nie scharf genug ausfällt, um eben so leicht einzudringen, als eine gut angefeilte Spitze.

Die Bildung der Köpfe geschieht bei *allen* Drahtstiften auf einerlei Weise, nämlich dadurch, daß man jeden Stift einzeln in eine stählerne Kluppe einklemmt, wo das der Spitze entgegengesetzte Ende, welches ein Wenig hervorragt, durch einen Hammerschlag breitgefletscht und (im Falle des vollkommensten Gelingens) zu einem kreisrunden Scheibchen ausgebildet wird, an welchem mitten der Stift sitzt (siehe Taf. **XVII**, Fig. 26). Die Kluppe selbst befindet sich in einem Schraubstocke, der sehr leicht so eingerichtet sein kann, daß er mit dem Fuße bequem geöffnet und geschlossen wird. Der Hammer wird entweder mit der Hand geführt, oder ist am Ende seines Stieles so aufgehangen, daß er nur gehoben zu werden braucht, und von selbst niederfällt, wenn er losgelassen wird. Die Hebung ist zweckmäßig durch einen Tritt zu bewirken, auf welchen der Arbeiter einen Fuß setzt; in diesem Falle bleibt die rechte Hand zum Oeffnen und Schließen des Schraubstockes frei, indeß die Linke das Einstecken der Stifte in die Kluppe verrichtet.

Fig. 18, Taf. **XVII**, zeigt eine Kluppe zu dem erwähnten Gebrauche im Grundrisse; Fig. 19 giebt den Aufriß und Durchschnitt derselben an. Ein elastischer Bügel b vereinigt die beiden Backen, welche sich mithin von selbst öffnen, wenn der Druck des Schraubstocks nachläßt. c, c, c sind kleine Einschnitte, zur Aufnahme der Stifte bestimmt, und von ungleicher Größe, damit man für dünnere oder dickere Stifte einen oder den andern darunter wählen kann. Jeder der Einschnitte ist weniger als die Hälfte eines Kreises, so daß die Oeffnung, welche bei'm Zusammenpressen der Backen von zwei Einschnitten gebildet wird, länglich erscheint, wodurch allein sie fähig sein kann, den hineingesteckten Stift mit der erforderlichen Festigkeit zu halten. Die Ansätze a, a

unten an den Backen dienen zur Befestigung im Schraubstocke.

Fig. 20 zeigt in drei Ansichten eine andere Form der Kluppen, wo wieder a, a die Angriffspuncte für den Schraubstock sind, b aber die Feder oder den Bügel bezeichnet. Der Bügel findet hier unter dem Maule des Schraubstocks, und nicht zur Seite desselben, Platz. Die Kluppe enthält ein einziges Loch, welches man bei c in der Ansicht der oberen Fläche bemerkt.

Manchmal giebt man den Drahtstiften Köpfe, welche wie ein umgekehrter Kegel gebildet sind (siehe Taf. XVII, Fig. 28); in diesem Falle müssen die Einschnitte der Kluppe eine angemessene Erweiterung oder Versenkung erhalten. Fig. 21, welche die innere Ansicht eines Backens der Kluppe, Fig. 20, darstellt, kann dies deutlich machen.

Oefters auch macht man den Kopf der Stifte halbrund (Fig. 27), d. i, oben etwas gewölbt, und auf der Unterseite flach. Dies geschiehe mittelst eines Stempels (Fig. 23), der auf seiner kleinen Fläche bei z ein rundes Grübchen hat, welches man auf das über die Kluppe hervorragende Ende des Stiftes setzt, worauf ein Hammerschlag auf den Stempel den Kopf bildet. Wo der Hammer nicht mit der Hand geführt, sondern durch einen Tritt gehoben wird, kann auch die Bahn desselben unmittelbar die runde Vertiefung enthalten und man erspart also den Stempel.

Meistentheils sind die Drahtstifte nicht glatt, sondern sie enthalten zunächst unter dem Kopfe einige Einkerbungen (siehe Fig. 26, bei n), oder sie sind auch wohl der ganzen Länge nach mit dergleichen Eindrücken versehen (wie Fig. 28). Vermöge dieser Gestalt haften sie weit fester in dem Stoffe, der damit genagelt wird, weil dieser (sei er nun Holz oder

Leder und dergleichen) vermöge seiner Elastizität sich, nach dem Einschlagen der Stifte, in die Kerben hineinlegt. Die Stifte erhalten solche Einkerbungen bei der Bildung des Kopfes durch die Kluppe, deren Einschnitte nämlich ebenfalls gekerbt sind. Fig. 22 giebt die innere Ansicht des einen Backens einer solchen Kluppe, wo c den Einschnitt bezeichnet. Die Kerben werden vor dem Härten der Kluppe mit einem Schraubenbohrer hervorgebracht, indem man letztern zwischen die Backen der Kluppe bringt, dieselben zusammenpreßt, und nun wie in eine Schraubenmutter das Gewinde einschneidet.

Es sind, namentlich in Frankreich, mehre Versuche gemacht worden die Drahtstifte, welche jedoch ohnehin zu den wohlfeilsten Fabricaten gehören, mittelst Maschinen zu erzeugen. Es scheint indessen nicht, daß ein solches Unternehmen jemals mit Erfolg längere Zeit fortgeführt worden sei, und eine Beschreibung der Maschine ist demnach überflüssig.

Die eisernen Drahtstifte werden häufig blau gemacht, indem man sie auf einer Eisenplatte bis zum Erscheinen der genannten Farbe erhitzt, oder verzinnt, indem man sie mit verdünnter Schwefelsäure abbeizt, nebst Zinn und etwas Salmiak in einen Topf giebt, den man bedeckt, das Zinn schmelzen läßt, das Ganze umschüttelt und zuletzt in Wasser wirft. Das Verfahren, welches zum Verzinnen der Fischangeln angegeben ist, kann auch hier Anwendung finden.

Drahtstifte mit gepreßten Spitzen.

Die runden, auf einem stählernen Spitzringe oder (wie es bei eisernen Drahtstiften gewöhnlicher ist) auf einem trockenen Schleifsteine hervorgebrachten Spitzen haben den doppelten Fehler, daß sie nie sehr scharf ausfallen, und daß sie — wegen der bei

ihrer Verfertigung entstehenden starken Erhitzung — weich, also dem Biegen unterworfen sind. Man hat seit einigen Jahren mit bestem Erfolge mechanische Vorrichtungen angewendet, vermittelst welcher die Stifte mit schlanken und scharfen, vierseitig pyramidalen, durch Druck hervorgebrachten (daher, in Folge der Verdichtung des Metalles, sehr harten) Spitzen versehen werden, und auf diese Art sowohl eigentliche Drahtnägel (welche nachher auf die gewöhnliche Weise angeköpft werden), als Stifte ohne Kopf, z. B., Stegstifte für Klaviermacher, verfertigt. Eine solche Stiftenpresse findet man in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen (13. Jahrgang, 1834, Seite 50) beschrieben. Davon in mehren Hinsichten verschieden, aber nicht minder als brauchbar bewährt, ist die Construction, von welcher hier auf Tafel XVI die Abbildungen mitgetheilt werden.

Um die Einrichtung der Wirkung dieser kleinen Maschinen leicht zu begreifen, muß man auf folgende Betrachtungen zurückgehen: Wenn ein Draht mit einer gewöhnlichen Kneipzange abgekneipt wird, so sind die dadurch entstehenden Querschnittsflächen nur insofern eben, als die Zuschärfungsfläche der Zange so ist. Da nun bekanntlich die meisten Kneipzangen an der Schneide äußerlich flach, dagegen von der innern oder untern Seite her schräg sind, so fällt auch nur eine der Schnittflächen ziemlich eben, die andere aber in Gestalt einer stumpfwinkligen, zweiseitig abgedachten Kante aus. Würde man eine Zange gebrauchen, deren Schneiden von beiden Seiten gleichmäßig schräg wären, so könnte man es leicht dahin bringen, beide Schnittflächen in der schon erwähnten kantigen Form zu erhalten. Je stumpfer die schneidenden Winkel der Zange sind, desto spitzer wird der Winkel an jenen kantigen En-

den, welche durch das Abkneipen des Drahtes entstehen. Denkt man sich ferner eine Vorrichtung, welche an vier Seiten des Drahtes zugleich einschneidet, wie eine Kneipzange nur an zwei Seiten, so ist ganz klar, daß durch den Schnitt zwei vierseitig zugespitzte Enden entstehen müssen, welche desto schlankere und schärfere Spitzen darbieten, je stumpfwinkliger die einschneidenden Kanten des Werkzeuges sind, was zuletzt so weit gehen kann, daß diese Kanten den Draht eigentlich nur abdrücken, statt wirklich zu schneiden. Dies ist die Entstehungsart der gepreßten Spitzen.

Fig. 3 zeigt die Preßmaschine im Grundrisse; Fig. 4 ist ebenfalls der Grundriß, jedoch nach Entfernung der obersten Bestandtheile, damit das Innere sichtbar werde; Fig. 5 ist die Seitenansicht; Fig. 6 eine theilweise Widerholung von Fig. 4, nur mit etwas veränderter Stellung einiger Bestandtheile; Fig. 7 ein Querdurchschnitt. Die Figg. 8 und 9 stellen einzelne Theile vor.

Die Grundlage der Maschine ist eine länglich-viereckige Eisenplatte a, welche mittelst der 6 Löcher b auf der Oberseite eines starken hölzernen, mit einer Schieblade versehenen Kastens festgeschraubt wird, damit die verfertigten Stifte in die Schieblade hinabfallen können, zu welchem Ende der obere Boden des Kastens die nöthige große Oeffnung erhält. Zunächst sind auf der Platte a sieben eiserne Klötzchen c, d, e, f, g, h, i festgenietet, und in derselben zwei Löcher, ein längliches, k, und ein rundes, l, angebracht. Ueber den vier Klötzchen c, d, e, f liegt eine kleinere, mit a parallele Platte m, welche durch vier Schrauben, n, befestigt ist. Letztere gehen mit ihrem glatten, kein Gewinde enthaltenden Theile durch die Löcher n' (Fig. 4) in den vier Eisenstäben o, so daß diesen die Schrauben als Drehungspuncte

dienen. Auf der Platte m ist durch 3 Schrauben ein flacher Ring p und auf diesem durch 2 Schrauben ein Bügel g angebracht. Durch den in q eingeschraubten Trichter r wird ein Draht von oben her eingeschoben, den man so weit hinunter gleiten läßt, daß er durch das Loch l mit dem Schieber s in Berührung kommt und durch denselben weiter zu gehen verhindert wird. Als unter der Platte a liegend, ist der Schieber s in Fig. 3 größtentheils gar nicht, in Fig. 4 nur durch Punctirung angegeben; dagegen bemerkt man ihn in Fig. 5 und 7. Er besteht aus einem dünnen, elastischen Streifen Stahlblech, der bei s' um eine von unten in a eindringende Schraube sich drehen kann. Seine Wirkung wird noch später sich ergeben. Zwischen dem Ringe p und dem Bügel q befindet sich, auf der Oberfläche des ersteren liegend, eine kleine Scheere t, deren Blätter nach Art der Kneipzangen wirken, indem die Schneiden aufeinander treffen und nicht nebeneinander vorbeigehen (s. Fig. 5). Die Schraube u, welche das Gewinde der Scheere bildet, ist außer aller Verbindung mit dem unter ihr befindlichen Ringe p, auf welchen überhaupt die Scheere nur lose hingelegt ist. Letztere stützt sich dagegen, wenn sie geschlossen wird, an einen auf p stehenden Stift y. Von den zwei Armen v, w der Scheere ist v durch die Schraube x an dem Klötzchen g befestigt, w dagegen ist frei beweglich und endigt in eine schräge Fläche. Man sieht, daß die Scheere — da x ihr einziger Befestigungspunct ist — die Freiheit hat, sich um diesen Punct dergestalt zu bewegen, daß sie sich von der Fläche des Ringes p erheben kann.

Die bisher erklärten Theile dienen zum Abmessen und Abschneiden des Drahtes, wobei die senkrechte Entfernung zwischen den Schneiden der Scheere t und dem Schieber s die Länge des abgeschnittenen

Stückes festsetzt. Ein solches Stück liefert zwei Stifte, indem es in der Mitte seiner Länge durch vier stählerne Backen eingeklemmt und abgepreßt wird; wobei die Gestalt der Backen mit sich bringt, daß die abgepreßten Enden die Gestalt vierseitiger Spitzen erhalten. Um Stifte von größerer Länge zu verfertigen, muß man gleichzeitig die Scheere t von dem Ringe p erheben und den Schieber s von der Fläche der Platte a entfernen, damit die zugleich näher zu beschreibenden Preßbacken stets in der Mitte zwischen t und s bleiben, und die zwei aus einem Drahtstücke gebildeten Stifte gleiche Länge erhalten. Zu diesem Behufe geht durch das eine etwas verlängerte Blatt der Scheere eine Schraube p' (Fig. 3, 5), welche sich auf die Oberfläche des Ringes p stützt, folglich, wenn sie eingeschraubt wird, die Scheere erhebt. Und eine zweite Schraube m reicht durch p, m und a (mit dem Muttergewinde a) bis auf den Schieber s hinab, der vermöge seiner Elasticität nachgiebt, wenn die Schraube auf ihn drückt. Das Loch für letztere ist in Fig. 4 bei o' angegeben, wo man zugleich bemerkt, wie das Stück o ausgeschnitten ist, um der Schraube nicht im Wege zu stehen.

Die Preßbacken sind von gehärtetem Stahl und liegen in dem Raume zwischen den Platten m und a, unmittelbar auf der letzteren. Man sieht sie in Fig. 4 mit 1, 2, 3, 4 bezeichnet; genauer erkennt man ihre Gestalt aus den verschiedenen Ansichten in Fig. 9. Hier ist A die Ansicht von oben; B die Seitenansicht; C eine Wiederholung von B, wo jedoch die Spitze nach der Linie z z weggeschnitten erscheint; D die Ansicht von dem Ende 5 aus. Von den beiden Flächen, welche in dem Winkel bei C zusammenlaufen, ist die eine mit 6, 7 bezeichnete, von oben und von unten her dergestalt abgeschrägt, daß

auf ihr, in der Mitte der Dicke, eine stumpfwinkelige Kante oder Rippe entsteht, welche in B durch die Linie 6, 7, und in A durch die doppelte Linie bezeichnet wird. Befinden sich alle vier Backen in der Lage, welche Fig. 6 angiebt, so lassen sie zwischen sich eine kleine quadratische Oeffnung, welche in der Mitte ihrer senkrechten Höhe am kleinsten ist und sich gleichmäßig nach und nach unten wie ein vierseitiger Trichter erweitert. Diese Gestalt der Oeffnung ist die natürliche Folge von der vorhin erklärten Beschaffenheit der Flächen 6, 7 an den Backen; denn es sind eben Theile jener doppelt abgedachten Flächen, welche die Oeffnung begrenzen. Damit aber die Backen in den Ecken der Oeffnung einander völlig genau berühren können, ist die Fläche 5, 6 eines jeden nach einem stumpfen Winkel vertieft ausgearbeitet (s. die Linie 5, 6 in B und D, so wie die punctirte Linie in A, Fig. 9); so daß die Rippe 6, 7 des benachbarten Backens in jener Vertiefung stets Platz findet, auch wenn die Stellung der Backen sich verändert. Jeder Backen kann sich zwischen einem der Klötzchen c, d, e, f und einem der schon erwähnten Stücke o aus- und einschieben; die durch die Klötzchen gehenden Schrauben 9 drücken mittelst o auf die Backen, so daß letztere durch gehöriges Anziehen jener Schrauben in die genaueste Berührung miteinander gesetzt werden können.

Wird bei der Stellung, welche Fig. 7 anzeigt, ein Draht in die Oeffnung zwischen den Backen gesteckt, und bewegen sich dann alle 4 Backen gleichzeitig in der Richtung der Pfeile: so verkleinert sich die Oeffnung mit Beibehaltung ihrer quadratischen Form: folglich wird der Draht von 4 Seiten durch die Kanten oder Rippen 6, 7 (Fig. 9) eingedrückt und endlich abgequetscht, wodurch er sich in zwei zugespitzte Theile trennt, von welchen der obere die

Spitze abwärts, der untere die seinige aufwärts kehrt (s. Fig. 10). Dieses Abquetschen ist begreiflich mit einer geringen Verlängerung des Drahtes verbunden, welche ohne Hinderniß Statt findet, weil sowohl die Scheere t so viel nöthig gehoben, als auch der Schieber s niedergedrückt werden kann. Fig. 4 zeigt die Backen in der Lage, wo die Oeffnung zwischen ihnen ganz verschwunden ist, was natürlich nicht der Fall sein kann, so lange ein Draht darin steckt. Um die eben erklärte Wirkung von Neuem auf einen andern Draht auszuüben, müssen die Backen vorläufig wieder in die Lage der Fig. 6 gebracht werden.

Das Mittel zur Bewegung der Backen ist ein eiserner Hebel 10 (Fig. 8), welcher zur Unterscheidung der Preßarm genannt werden soll. Er liegt in gleicher Ebene mit der Platte m, in einem passenden Ausschnitte dieser letzteren, und füllt den Raum aus, welcher der Höhe nach zwischen dem Ringe p und den Preßbacken gelassen ist. Sein Ende ist scheibenförmig und enthält, außer einer runden (zum ungehinderten Durchgange des Drahtes bestimmten) Oeffnung in der Mitte, vier etwas längliche Löcher 11, welche auf die mit 8 bezeichneten runden Stifte der Backen passen. Stellt man sich vor, daß Fig. 8 in eben erwähnter Weise auf Fig. 8 gelegt, und daß dann der Preßarm 10 in der Richtung des Pfeiles (Fig. 8) geschoben werde, so muß hierdurch eine Bewegung der Backen entstehen, deren Richtung in Fig. 6 durch Pfeile angegeben ist. Eine entgegengesetzte Bewegung des Preßarmes hat auch eine verkehrte Schiebung der Backen zur Folge. Aber diese beiden Bewegungen müssen in den gehörigen Zusammenhang mit dem Oeffnen und Schließen der Scheere t gebracht werden. Dies er-

reicht man durch einen Mechanismus von Hebeln, welcher hauptsächlich aus Fig. 3 deutlich wird.

Auf dem Klötzchen i ist der Drehungspunct a' der eisernen Platte a', b', c', d', welche mit ihrem Stifte bei d', gegen die Abschrägung am Ende des Scheerenarmes w wirkt. Ferner dreht sich auf dem Klötzchen h um die Schraube e der kleine Hebel e' f', welcher von der inneren Seite sich an den Arm w der Scheere lehnt. F ist der Drehungspunct eines langen eisernen Hebels, welcher der Raumersparniß wegen in der Zeichnung abgebrochen erscheint, im Ganzen aber eine Länge von 20 bis 21 Zoll hat, einschließlich des hölzernen Heftes, welches sich daran befindet. Eine Schraube, die durch das längliche Loch G des Preßarmes in den Hebel E (bei G' Fig. 4) geht, verbindet diese beiden Theile miteinander. Unweit davon steht auf E ein dicker Stift 13, von welchem in der oberen Hälfte ein Theil mondviertelartig weggefeilt ist. Endlich hängt mit dem Haupthebel E eine unter der Platte a liegende Vorrichtung zusammen, welche in Fig. 5 und (punctirt) in Fig. 4 zu bemerken ist. Dieselbe besteht aus einer kleinen Platte i', welche auf der Achse F des Hebels mittelst der Schraubenmutter 12 befestigt ist und mit ihren zwei Stiften g', h' den schon früher beschriebenen Schieber s s' umfaßt. Der Hebel E und diese Platte i' machen alle ihre Bewegungen gemeinschaftlich, da sie vermittelst der Achse fest zu einem Ganzen miteinander verbunden sind.

Fig. 3 stellt alle Theile des Mechanismus in dem Zustande vor, worin sie sich in dem Augenblicke befinden, nachdem ein Paar Stifte fertig geworden sind. Zunächst muß nun der Haupthebel E in der Richtung des Pfeiles, also von g nach h hin, bewegt werden. Dadurch öffnen sich (wie im Vorigen schon erklärt wurde) die Preßbacken und nehmen

die Stellung von Fig 6 an; weil der Preßarm 10 vermöge der Verbindung bei G mitgezogen wird: so ist den beiden eben verfertigten Drahtstiften gestattet, in den Kasten der Maschine hinabzufallen. Ferner stößt der Stift 13 an den kleinen Hebel e' f' und bewegt mittelst desselben den Arm w so, daß die Scheere sich öffnet. Indem w den Stift d' vor sich hertreibt, wird auch die Platte, worauf letzterer steht, dergestalt um den Punct a' gedreht, daß ihr Haken c' sich links vor den Stift 13 legt. Endlich nimmt der Stift g' der Platte i' den Schieber s mit sich und stellt ihn so, daß durch denselben das Loch l der Platte a (Fig. 7) verschlossen wird.

Jetzt schiebt man einen Draht von oben durch den Trichter r, durch die geöffnete Scheere t, so wie durch das mittlere Loch des Preßarmes 10, die Oeffnung der Preßbacken 1, 2, 3, 4 und das Loch l der Platte b (vergl. Fig 7) ein, bis er auf den Schieber s stößt und folglich nicht weiter gehen kann. Wenn hierauf der Haupthebel E wieder zurück in die Lage gebracht wird, welche er in Fig. 3 hat, so macht sich zuerst der Stift 13 mit seinem abgefeilten Theile von dem Haken c' los und nöthigt dabei den Stift d', durch seine Wirkung auf den Arm w die Scheere zu schließen, welche also den Draht abschneidet. Die Preßbacken nähern sich in dem Augenblicke einander und zertheilen das zwischen ihnen befindliche Drahtstück in zwei zugespitzte Stifte. Der Stift h' entfernt den Schieber s von dem Loche l der Platte a; damit die beiden fertigen Drahtstifte bei der Wiederöffnung der Preßbacken ungehindert in die Schieblade fallen können.

Die Bewegung des Hebels E (welche rasch und gewissermaßen stoßweise Statt finden muß, damit die Arbeit schnell gehe, und sowohl die Scheere als die Preßbacken den Draht völlig durchschneiden) wird

ohne Anstrengung mit einer Hand bewirkt; die andere Hand gebraucht man, um den Draht nachzuschieben. Man kann neben der Maschine eine Stange mit daran befindlichen Ringen senkrecht anbringen, um in letzteren einen Vorrath von geraden, in bequemer Länge (z. B. 2 Fuß) zugeschnittenen Eisen- oder Messingdrähten aufzustellen. Einer dieser Drähte wird dann durch den Trichter in die Scheere und zwischen die Preßbacken gestellt und in erforderlichem Maße mit geringem Drucke nachgeführt. Da der Hebel leicht 40 bis 45 Bewegungen in einer Minute machen kann, so lassen sich, ohne besondere Anstrengung und Uebung der arbeitenden Person, in einer Stunde 5000 Stifte verfertigen; wenn man für kurze Zeit eine größere Anstrengung nicht scheut, so kann die Zahl selbst auf 7200 gesteigert werden, was in jeder Secunde eine Bewegung des Hebels (hin und zurück) erfordert. Fände man für lange anhaltenden Gebrauch die Bewegung unmittelbar mit der Hand nicht bequem genug, so könnte sehr leicht der Haupthebel durch eine Zugstange an einen Krummzapfen eingehängt werden, dessen Achse mit Kurbel und Schwungrad zum Drehen eingerichtet wäre.

Der zu verarbeitende Draht muß gehörig hart gezogen, aber doch zähe sein; ist er zu spröde, so reißt er ab, bevor die Backen ihn durchgepreßt haben, und die Spitzen werden nicht ganz scharf, sondern erscheinen zackig abgestumpft, was indessen nur dem Ansehen und kaum der Brauchbarkeit der Stifte schadet. Bleiben die Spitzen der zwei gleichzeitig gebildeten Stifte zusammenhängend, d. h. pressen die Backen den Draht nicht völlig durch, so ist dies ein Zeichen, daß die Backen einander nicht nahe genug kommen, und man muß dann die vier Schrauben q, q, q, q (Fig. 3, 4) ein Wenig weiter hineinschrauben. Doch ist es nicht gut, hierin so weit zu

gehen, daß im letzten Augenblicke der Hebelbewegung (wo der Hebel E an das Klötzchen g stößt) die Preßbacken einander scharf berühren, denn sie werden dann durch den Statt findenden Stoß leicht schartig. Eine solche ganz scharfe Berührung der Backen ist auch in der That nicht nöthig, wenn der Draht hart genug ist und man den Hebel rasch anzieht; denn in diesem Falle trennen sich die Spitzen schon, bevor der Draht gänzlich durchgepreßt ist; und doch erlangen sie hinreichende Schärfe. Bemerkt man, daß in einer der vier Kanten, durch deren Zusammenlaufen die Spitze gebildet wird, ein Grath entsteht, so beweis't dies (wenn keine Scharten in den Backen sind), daß die betreffenden zwei Preßbacken ein Wenig klaffen, und folglich die viereckige Oeffnung zwischen den Backen in einer Ecke nicht genau geschlossen ist; es läßt sich diesem Fehler dadurch abhelfen, daß man die Stellung jener Backen durch vorsichtiges Anziehen ihrer Stellschrauben q gehörig berichtigt. Zu empfehlen ist, daß man ein einfaches Mittel anwende, um den Spielraum des Hebels E innerhalb enger Grenzen verkleinern und vergrößern zu können. Dies wird dadurch erreicht, daß man in dem Klötzchen g eine horizontale kurze Schraube anbringt, gegen deren einwärts gekehrtes Ende der Hebel im letzten Augenblicke seiner Bewegung anstößt. Je weiter diese Schraube hineingeschraubt wird, desto kürzer wird der Weg, den der Hebel durchlaufen kann; und es ist auf diese Weise sehr leicht, einer zu großen Annäherung der Preßbacken gegeneinander vorzubeugen. In Fig. 4 ist diese Schraube punctirt angegeben. Bei'm Nachschieben des Drahtes fühlt man recht gut, ob etwa einer der beiden zuletzt verfertigten Stifte noch zwischen den Backen hängt (was zuweilen geschieht); wäre dies der Fall, so muß er vor dem Zupressen hinausge-

stoßen werden, denn wenn zwei Stifte nebeneinander zwischen den Backen sind, indem letztere den Druck ausüben, so werden nicht nur die Stifte verunstaltet und unbrauchbar, sondern es erhalten oft die Backen eine Scharte, weil sie dem vergrößerten Widerstande nicht gewachsen sind. Schneidet etwa die Scheere den Draht nicht völlig durch (was namentlich dann geschehen kann, wenn die Scheerblätter neu geschliffen und dadurch ein Wenig schmäler geworden sind), so schraubt man die kleine Schraube x (Fig. 3) heraus, legt zwischen das Klötzchen g und den Scheerenarm v ein Blättchen Papier oder dünnes Messingblech und verbindet beide Theile wieder durch die gedachte Schraube. Uebrigens ist das Schleifen der Scheere höchst selten nöthig, weil ihre Schneiden nicht messerscharf zu sein brauchen, vielmehr auch völlig gute Dienste thun, wenn sie nur ziemlich stumpf sind.

Der Draht, den man zur Verarbeitung bestimmt, wird auf einem Richtholze, wie die Nadler gebrauchen (siehe Art. Nadelfabrication weiter oben) gerade gemacht und dann in Stücke von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß zerschnitten. — Die Maschine ist hinreichend groß und stark, um Stifte bis zu $\frac{1}{16}$ Zoll Dicke aus Messingdraht und etwas dünnere aus Eisendraht zu verfertigen; für dickere Sorten muß sie angemessen stärker gebaut werden.

Verfertigung der Drahtstifte mittelst Maschinen. — Diese Art der Fabrication ist neuerlich in Frankreich, nach vorausgegangenen zahlreichen Versuchen, mit vortheilhaftem Erfolge zur Anwendung gekommen. Unter den vielen Beschreibungen von den hierzu bestimmten Maschinen, welche bekannt geworden sind (s. die Description des machines et procédés consignés dans les Brevets d'invention expirés, Tome IX, p. 116, XII, 188,

XIV, 20, XXII, 369, XXIV, 53, XXVII, 214, XXX, 183, XXXIII, 51, XXXIV, 14), wird indeß hier keine ausgewählt, weil sie höchstwahrscheinlich alle nicht diejenige Construction darstellen, welche man nach den neuesten Erfahrungen am meisten bewährt gefunden hat. Der Natur der Sache nach zerfällt die Arbeit, welche eine Maschine zu verrichten hat, um aus dem rohen Drahte fertige Stifte zu liefern, in drei Theile, nämlich das Einführen des Drahtes und das Abschneiden der zu den einzelnen Stiften erforderlichen Längen; das Zuspitzen und die Bildung des Kopfes. Die Art der Aufeinanderfolge dieser Operationen ist in gewissem Grade willkürlich. So kann das Abschneiden zuerst Statt finden, dann die Bildung der Spitze (z. B. durch einen feilenartigen Spitzring), und endlich das Anköpfen durch Stauchung des Drahtendes (mittelst eines Hammers oder hammerähnlich wirkenden Maschinentheils, auch durch Druck eines Stempels); oder es wird anfangs der Kopf geschlagen und dann in gehöriger Entfernung von demselben der Draht abgepreßt, wodurch gleichzeitig die Spitze entsteht, wenn die Schneid- oder Preßvorrichtung eine angemessene Gestalt besitzt, u. s. f.

Sorten der Drahtstifte. — Dem Materiale nach unterscheidet man eiserne und messingene Drahtstifte (erstere öfters blau angelassen, manchmal verzinnt); nach der Gestalt des Kopfes plattköpfige und rundköpfige. Die Größe ist sehr verschieden, besonders bei den eisernen Stiften, da die messingenen viel seltener und nur in kleineren Gattungen gebräuchlich sind. Man bezeichnet die Abstufungen der Größe durch Nummern, welche aber an verschiedenen Orten nicht übereinstimmen. Die größten eisernen Stifte sind 2 Zoll lang, nahe an $\frac{1}{8}$ Zoll dick, und wiegen, das Tausend, 5 Pfund; die kleinsten,

welche gewöhnlich im Handel vorkommen, messen etwa 4 Linien in der Länge, nicht völlig $\frac{1}{30}$ Zoll in der Dicke, und das Tausend von diesen wiegt kaum ein Wenig über 2 Loth. Zuweilen werden sogar noch kleinere verfertigt.

Sechstes Capitel.

Von den Drahtarbeiten im Allgemeinen.

Unter dieser Benennung kann man alle Fabricate zusammenfassen, welche wesentlich aus Draht bestehen. Es gehören hierzu: Ringe, Ketten, gewundene Federn, Bouillons oder Kantillen, Drahtseile, Kleiderhefte, Nadeln aller Art, Fischangeln, Woll- und Baumwollekratzen, Flittern, Siebe und andere Geflechte und Gewebe aus Draht, Filigranarbeiten u. s. w. Die wichtigeren Gegenstände der Drahtverarbeitung wurden bereits in eigenen Capiteln dieses Werks behandelt; gegenwärtig ist nur die Absicht, allgemeine Bemerkungen über die Erzeugung der Drahtarbeiten zusammenzustellen hauptsächlich mit Bezug auf Operationen, weche für Draht vorzugsweise oder ausschließlich berechnet sind.

Die große und auffallende Mannichfaltigkeit jener Kunstproducte, zu deren Verfertigung Draht das Material ist, scheint wenig Raum für solche allgemeine übersichtliche Bemerkungen zu lassen; allein, wenn man eine nähere Untersuchung des Gegenstandes vornimmt, so ergiebt sich leicht, daß die Opera-

tion bei irgend einer Bearbeitung des Drahtes zum Zwecke haben können:

I. Eine Zertheilung, d. h. entweder Trennung in kleinere Stücke, die selbst wieder gleichmäßig zur Verarbeitung bestimmt sind, oder Wegnahme überflüssiger Theile, um ein größeres Drahtstück auf bestimmte Länge zurückzuführen;

II. eine Formveränderung, bald mit bald ohne Verlust der characteristischen Eigenheit des Drahtes, welche in der Gleichheit des Querschnittes an allen Stellen der ganzen Länge besteht;

III. eine Biegung, ohne Veränderung des Querschnittes;

IV. eine Zusammenfügung oder Vereinigung; endlich

V. eine Umkleidung des Drahtes mit anderen Stoffen.

Nach diesen Abtheilungen lassen sich also auch die Verfahrungsarten und mechanischen Mittel betrachten, welche zur Bearbeitung des Drahtes Anwendung finden.

I. Mittel zur Zertheilung.

Sehr dicke Drähte werden mit der Säge abgeschnitten oder mit dem Meißel durchgehauen, wohl auch nur zum Theil, und dann mit der Hand abgebrochen. Das Abbrechen durch öfteres Hin- und Herbiegen kann bei dünnem Drahte ohne vorhergegangenes Einschneiden vorgenommen werden, ist jedoch nur mit vieler Beschränkung anwendbar, weil weiche und sehr zähe Drähte nicht bald genug brechen, auch das Verbiegen nicht leicht zu vermeiden ist, immer wenigstens das abgebrochene Ende selbst krumm ausfällt. Das eigentliche und angemessenste Verfahren für Drähte, welche nicht über eine Linie im

Durchmesser haben, ist das Abkneipen mit einer Kneip= oder Zwickzange. Draht mit der Scheere zu schneiden ist gegen die Regel, ausgenommen in solchen Fällen, wo der Draht von sehr geringer Dicke, die Scheere ausschließlich hierzu bestimmt ist, und letztere daher eine verhältnißmäßige Bauart besitzt (wie z. B. bei der Fabrication der Nadeln u. s. w.). Gewöhnliche Blechscheeren werden, wenn man Draht (besonders Eisendraht) damit schneidet, sehr leicht schartig.

An Maschinen, deren Bestimmung es ist, dünnen Draht zu einer Menge gleichgeformter Stücke zu verarbeiten, kommt gewöhnlich folgende Art des Abschneidens vor. Man denke sich a b (Taf. XVIII, Fig. 1) als eine Stahlplatte, welche durch ihre Oeffnung c den Draht heraustreten läßt. Die Oeffnung ist so eng, daß sie dem Drahte keinen unnöthigen Spielraum läßt. Hart an der Fläche von a b liegt ein Messer d, welches, im gehörigen Augenblicke gehoben, an dem Loche c vorüber streift, folglich den Draht abschneidet. Das Messer dreht sich gewöhnlich, gleich einem zweiarmigen Hebel, um einen Punct, der in Fig. 2 bei e angegeben ist. Bei f wirkt die bewegende Kraft in der Richtung des Pfeiles. Etwas abgeändert erscheint diese Vorrichtung in Fig. 3, wo a b eine unbewegliche, c d eine bewegliche Stahlplatte vorstellt. Beide Platten berühren sich mit jener Fläche, auf welcher ihre trichterförmigen Löcher am engsten und scharfrandig sind. Wird c d verschoben, während der Draht in beiden Löchern steckt, so ist derselbe auch abgeschnitten (siehe Fig. 4).

II. Mittel zur Formveränderung.

Draht wird oft als Material zur Verfertigung kleiner Gegenstände angewendet, welche daraus weit

bequemer herzustellen sind, als wenn man sie schmieden oder gießen müßte. Bei solchen Gelegenheiten sind die Feile und die Drehbank die gewöhnlichen Mittel zur Bearbeitung. Auch kleine Schrauben werden immer aus Draht gemacht. In allen diesen Fällen, zu welchen auch zu rechnen ist die Anwendung des Hammers (etwa um ein Drahtstück breit zu schlagen), so wie das Zuspitzen von Drähten auf dem Schleifsteine oder auf einer, demselben ähnlich wirkenden, kreisförmigen Feile (dem Spitzringe, welcher bei der Verfertigung der Stricknadeln und der Drahtstifte gebraucht wird) trifft die Formveränderung nicht alle Stellen des Drahtes gleichmäßig. Dagegen giebt es Operationen, welche zum Zwecke haben, über die ganze Länge des Drahtes hin eine gewisse Veränderung seiner Oberfläche oder selbst seiner Form hervorzubringen, wobei also die wesentliche Eigenthümlichkeit des Drahtes, nämlich die Gleichheit des Querschnittes an allen Stellen, unangetastet bleibt, wenn auch die Gestalt dieses Querschnittes wesentlich verändert wird. Hierunter gehört, streng genommen, schon die Verfertigung des Façondrahtes, insofern derselbe aus rundem Drahte durch Ziehen in verschieden gestalteten Löchern erzeugt wird. Da indessen hierüber im Artikel Draht die Rede ist, so bleiben hier nachfolgende Arbeiten zu betrachten:

1. Das Kordiren.

Man nennt so die Operation, durch welche dünner Gold- oder Silberdraht (auch wohl Tombakdraht) Behufs der Verarbeitung zu Schmuckwaaren, auf seiner ganzen Oberfläche mit feinen Schraubengängen versehen wird, welche ihm ein mattes, gerieftes Ansehen geben. Die Kordirmaschinen, deren man sich hierzu bedient, sind von verschiedener Einrichtung, obschon sie alle darin übereinkommen, daß ein Paar

kleine Schraubenbacken (ähnlich jenen eines gewöhnlichen Schraubenschneidzeugs) in drehende Bewegung um den Draht gesetzt werden und dadurch diesen letztern allmählig ganz in eine sehr feine Schraube verwandeln. Fig. 1 auf Taf. XVII zeigt zwei solche Backen, a, b in der wirklichen Größe; d, in der nämlichen Figur, ist die Ansicht der innern Fläche, auf welcher das Gewinde eingeschnitten ist; c endlich zeigt die äußere (der Ansicht d entgegengesetzte) Fläche. Man erkennt, bei der Vergleichung dieser Abbildungen, daß zwei einander gegenüberstehende Flächen eines jeden Backens schräg sind; diese Gestalt ist nicht geradezu erforderlich, aber sie dient bei der gewöhnlichen Kordirmaschine, um die Backen an ihrem Orte festzuhalten. Wenn der zu kordirende Draht sehr dünn ist, bedient man sich statt der Backen eines kleinen Schneideisens, nämlich eines Stahlplättchens mit Löchern, in welche verschiedene feine Schraubengewinde geschnitten sind. Wie ein solches Eisen an der Stelle der Backen anzubringen sei, wird nach der Beschreibung der Kordirmaschine leicht verstanden werden.

Fig. 2 (Taf. XVII) stellt den Aufriß und Fig. 3 den Grundriß der Kordirmaschine vor. Die Basis derselben ist ein, auf vier niedrigen Füßen ruhendes Bret e, welches 4 Zoll Breite und 18 Zoll Länge hat, der Raumersparniß wegen aber in den Zeichnungen nur zum kleinsten Theil abgebildet wurde. An dem hier nicht sichtbaren Ende liegt zwischen aufrecht stehenden hölzernen Säulen ein Rad von 10 Zoll Durchmesser, welches, durch eine Kurbel gedreht, mittelst der gekreuzten Schnur i die eiserne Spindel g in Umlauf setzt. Ein am oberen Theile gabelförmig eingeschnittenes Holzstück f enthält die Lager der Spindel; die Schraube i mit ihrem Hefte k dient zur Stellung f, um der Schnur die gehörige

Spannung zu geben. Diese Einrichtung ist bekannt genug, da sie sich an jedem Spinn- und Spulrade befindet. Welche Gestalt und Einrichtung die Spindel hat, ist am besten aus der zweifachen Ansicht Fig. 4 zu entnehmen. Sie ist ihrer Länge nach durchbohrt (wie die doppelte punctirte Linie anzeigt), trägt bei h die hölzerne Rolle für die bewegende Schnur und endigt sich in eine Scheibe m, die am Umkreise mit Schraubengewinden und auf der Fläche mit einem schwalbenschweifförmigen, durch den Mittelpunct gehenden Einschnitte n versehen ist. Nach der Gestalt dieses Einschnittes sind die Schraubenbacken abgeschrägt, welche in denselben so eingeschoben werden, daß ihre Oeffnung mit dem feinen Gewinde vor der Durchbohrung der Spindel zu stehen kommt. Um die Backen aber in der gehörigen Stellung festzuhalten, dient der Ring o (Fig. 5 in der vordern und hintern Ansicht, so wie im Durchschnitte vorgestellt), welcher auf das Gewinde m (Fig. 4) geschraubt wird, und durch seine Oeffnung die Backen sehen läßt (vergl. Fig. 2). p, p sind zwei kleine, durch die Wand des Ringes gehende Schrauben, zur Stellung der Backen. Denkt man sich die Spindel mit den Schraubenbacken in Umdrehung, und in die kleine Oeffnung zwischen den Backen einen Draht gesteckt, so wird letzterer zu einer feinen Schraube geschnitten, so wie das Gewinde einer gewöhnlichen Schraube entsteht, indem man die Schneidkluppe, zwischen deren Backen ein cylindrisches Metallstück eingeklemmt ist, an ihren Handgriffen umdreht. Ein Unterschied findet indessen zwischen den beiden Verfahrungsarten Statt. Bei'm Schraubenschneiden werden die Backen nicht nur umdreht, sondern eben hierdurch zugleich längs der entstehenden Schraube (welche ganz in Ruhe bleibt) geradlinig fortbewegt. An der Kordirmaschine hingegen haben die Backen nur

eine einzige Bewegung, nämlich die drehende: die Folge davon ist, daß der Draht, so wie die Schraubengänge auf demselben sich bilden, aus den Backen hervortritt. Der Weg, welchen er hierbei nimmt, wird in Fig. 3 durch die Linie q r und die derselben beigesetzten Pfeile angezeigt. Man steckt nämlich den Anfang des Drahtes bei q g in die Durchbohrung der Spindel, klemmt ihn zwischen den Backen, welche innerhalb des Ringes o sich befinden, ein, und setzt durch die Kurbel des Rades die Spindel in Bewegung, wobei der Draht an der Seite r allmählig herausgeführt wird. Die Spindel macht 14 Umläufe bei einer Umdrehung des Rades. Rechnet man 130 Umdrehungen der Kurbel in der Minute und 120 Gänge des Schraubengewindes auf einen Zoll, so werden 15 Zoll des Drahtes in einer Minute fordirt.

Die feinsten Gewinde, welche man auf Draht schneidet, enthalten wohl 250 und noch mehr Gänge auf einen Zoll.

Die soeben beschriebene Bauart der Fordirmaschine ist insofern unbequem, als sie ziemlich viel Raum einnimmt. Zu empfehlen ist in dieser Hinsicht die Einrichtung, von welcher die zwei Ansichten Fig. 6 (Taf. XVII) einen Begriff geben. Das ganze Gestell ist hier von Messing und besteht aus zwei schmalen Platten a, b, zwei kurzen Pfeilern c, d, zur Verbindung der Platten, und einem Zapfen h, welcher so in einem Schraubstocke festgemacht wird, daß die Maschine aufrecht steht. Durch die Kurbel g wird das Zahnrad f bewegt, welches in das Getriebe e eingreift und dasselbe umdreht; e aber ist auf der durchbohrten Spindel fest, welche in dem Kopfe i die Schraubenbacken enthält. Die Art, wie die Backen eingelegt sind, ist hier eine andere, als bei der vorigen Maschine. In einer länglichvierecki-

gen Aushöhlung von i werden sie nämlich durch die Deckplatte p festgehalten, welche mittelst zweier Löcher n, n aufgeschraubt wird, und in der Mitte eine runde Oeffnung t besitzt. m ist eine Stellschraube, um die Backen einander in erforderlichem Grade zu nähern. q r in der Seitenansicht zeigt wieder den Weg, welchen der Draht nimmt.

2. Das Plätten.

Wenn runder Draht zwischen zwei Walzen durchzugehen genöthigt wird, deren gegenseitige Entfernung kleiner ist, als der Durchmesser des Drahtes, so wird letzterer nach Maßgabe dieses Unterschiedes mehr oder weniger platt gedrückt, zugleich aber auch angemessen (nach Umständen um den zwölften bis vierten Theil) verlängert. Man nennt diese Operation (welche im Wesentlichen ganz die nämliche ist, wie das Auswalzen eines Metallstabes zu Blech) Plätten, und daher kleine Walzwerke, welche zu der genannten Arbeit ausschließlich oder hauptsächlich bestimmt sind, Plättwerke. Ein Plättwerk ist, der Hauptsache nach, wie jedes andere Walzwerk eingerichtet; nur sind die fein polirten Cylinder (die man entweder ganz aus Stahl macht, oder durch Umkleidung eines eisernen Kernes mit einem Stahlringe herstellt) von geringer Breite und verhältnißmäßig großem Durchmesser (vergl. Bd. II, S. 245). Eine bedeutende Abweichung findet nur Statt bei dem Walzwerke, womit der feine Gold- und Silberdraht zu den Tressen und verwandten Arbeiten geplättet wird. Hier macht der besondere Zweck, und hauptsächlich die bedeutende Feinheit des Drahtes, einige eigenthümliche Einrichtungen nothwendig, welche man aus den Abbildungen des Plättwerkes auf Taf. XVIII erkennen wird. Fig. 17 ist ein Aufriß des Ganzen von der Seite, an welcher der Arbeiter steht; Fig.

18 der Grundriß; Fig. 19 die Ansicht vom rechten Ende, mit Weglassung des Walzengestelles; Fig. 20 die Ansicht einiger Theile vom linken Ende; Fig. 21 endlich der Aufriß des Walzengestelles von der linken Seite. Die Uebereinstimmung der Buchstaben wird den Zusammenhang dieser verschiedenen Ansichten deutlich machen. Auf dem Tische a, unter welchem eine Schieblade b (Fig. 17) zur Aufbewahrung der leeren und gefüllten Drahtspulen angebracht ist, steht das Walzengestell c, aus vier hölzernen Säulen gebildet, die oben durch eine Platte vereinigt sind. d und e sind die Plättwalzen, von Gußstahl verfertigt, und sehr fein polirt. Sie unterscheiden sich von gewöhnlichen Walzen durch eine gewölbte Gestalt ihrer Stirn, welche ihnen das Ansehen giebt, als sei jede von ihnen aus einer Kugel durch zwei parallele Schnitte genommen. Die untere Walze, e, ist stets größer und etwas schmäler, als die obere. Hier hat die erstere 7½ Zoll Durchmesser und 1¾ Zoll Breite, die letztere 4 Zoll Durchmesser und 2 Zoll Breite.

f (in Fig. 17) ist eines von den Lagern der obern, und g eines von jenen der untern Walze. Quer über die beiden oberen Lager ist ein Eisenstück m (Fig. 17, 18, 21), der Sattel, gelegt, welches an seinen Enden von Stricken i, i umfaßt und von denselben niedergedrückt wird. Die Stricke gehen nämlich durch Löcher des Tischblattes hinab und sind an einem Brete k (Fig. 17 und 18) befestigt, welches bei n, n (Fig. 17 und 19) sich gegen die zwei hölzernen Schrauben p stützt und am entgegengesetzten Ende mit einem Gewichte l belastet ist. Hierdurch wird der erforderliche Druck der oberen Walze gegen die untere erzeugt. Die Schrauben p haben in o ihre Muttern und können an ihren Köpfen q oberhalb des Tischblattes umgedreht, folg=

lich immer mit Bequemlichkeit so gestellt werden, wie es zur gehörigen Spannung der beiden Stricke erforderlich ist.

Die untere Walze wird mittelst der Kurbel h schnell umgedreht, wobei die obere von selbst sich mitbewegt. Da die Walzen auf der Stirn rund sind, so berühren sie einander fast nur in einem Puncte; diese kleine Stelle, auf welcher der Draht durchgeleitet wird, um geplättet zu werden, heißt die Bahn der Walzen. Weil der Draht sehr fein ist, so würde es bei'm Walzen mit gerader Stirn schwierig sein, ihre Berührung in dem Grade genau zu machen, als es hier nöthig ist und bei der gewölbten oder kugeligen Form wohl angeht. Die Bahn muß oft verändert werden, theils damit sich nicht durch die Reibung des Drahtes eine Furche in den Walzen bilde, theils weil durch eine geringe Menge Wachs, welche dem Drahte vom Ziehen her noch anhängt, die Bahn nach einiger Zeit blind wird, d. h. den Glanz verliert, welchen sie nun auch dem Drahte nicht mehr mittheilen kann. Um die Walzen zu stellen, d. h. ihnen eine neue Bahn zu geben, muß von den Zapfen der oberen Walze der eine stärker als der andere herabgedrückt und folglich die Walze selbst mehr oder weniger nach einer oder der andern Seite hin geneigt werden, was man theils durch ein ungleiches Anziehen der Schrauben p, theils dadurch bewirkt, daß man auf einer Seite des Gestelles c zwischen das Lager f und den Sattel m (Fig. 17) einen eisernen Keil einschiebt. Die größere Breite der oberen Walze erleichtert diese schräge Stellung. Wenn nach und nach die ganze Oberfläche der Walzen schmuzig und matt geworden ist, polirt man dieselben wieder mit fein geschlämmter Zinnasche und Branntwein, oder mit geschlämmtem Blutstein und Wasser, indem man sie einzeln in ein hölzernes Ge-

stell legt, mittelst einer angesteckten Kurbel umdreht und ein mit dem angemachten Polirpulver versehenes Holz dagegen hält.

Der Draht, welcher geplättet werden soll, wird vom Drahtzieher auf Spulen geliefert, welche gewöhnlich von Messing- oder verzinntem Eisenblech sind. Eine solche Spule t (Fig. 17, 18) wird auf ein rundes, etwas conisches Holzstück gesteckt, und dieses legt man horizontal in eine elastische eiserne Gabel (den Sporn) r. Man sieht aus Fig. 20, wo die Spule weggelassen ist, daß die Gabel zwei nach innen gekehrte Spitzen enthält, welche in ein Paar kleine Vertiefungen an den Enden des Holzes greifen und die Stützpuncte für die Umdrehung der Spule abgeben. Der Sporn wird durch eine Schraube s geöffnet und zusammengezogen, wenn eine Spule eingelegt oder gewechselt werden soll. Die Spule t dreht sich um und gestattet die Abwickelung des Drahtes in dem Maße, wie derselbe von den Plättwalzen fortgezogen wird. Um den Draht von Schmuz, in'sbesondere von der Spur von Wachs, welche noch auf seiner Oberfläche sitzt, zu befreien, läßt man ihn durch ein, ebenfalls mit Kreide bestrichenes, zusammengelegtes Tuchläppchen laufen, welches in der Birn v angebracht wird. Dies ist ein birnförmiges, aufrechtstehendes Holzstück, welches einen langen senkrechten Spalt enthält und durch eine hölzerne Schraube zusammengepreßt wird, wodurch es eine Art Zange zur Befestigung des Tuchlappens bildet.

Bei der ungemein geringen Breite der Bahn ist eine eigene Vorrichtung nothwendig, um den Draht sehr genau auf dieselbe hinzuleiten, wenn er nicht abgleiten und dem Drucke der Walzen entgehen soll. Zu diesem Behufe ist der Weiser w (Fig. 17, 18, 21) vorhanden, eine bogenförmige Stahlfeder, welche bei y an dem Walzengestelle festgeschraubt ist,

am oberen Ende aber in ein trichterförmiges Röhrchen ausgeht, dessen feine Mündung dem Berührungspuncte beider Walzen ganz nahe steht. Der Weiser läßt sich mittelst eines Stängelchens, an welchem die Flügelmutter x sitzt, beliebig zusammendrücken, wodurch der Standpunct des Röhrchens in Bezug auf die Höhe regulirt werden kann. Ferner ist um den Weiser, an seinem oberen Theile, ein Faden geschlungen, dessen Enden man an zwei hölzernen Nägeln i', i' befestigt hat. Letztere stecken, mit einiger Reibung, in Löchern des Walzengestelles c, und indem man einen oder den andern von ihnen umdreht, um den Faden aufzuwickeln, zieht man den Weiser mehr nach dieser oder jener Seite, bis er genau vor dem Berührungspuncte der Walzen steht.

So wie der geplättete Draht aus den Walzen hervorgeht, leitet man ihn unter den Haken g' (Fig. 17, 18, 19) und dann auf die Spule, welche damit angefüllt werden soll. Der Haken ist ein rechtwinkelig gebogenes Eisen, dessen horizontaler Arm mit Tuch umwickelt ist, um alle Unreinigkeit vom Drahte wegzunehmen, bevor derselbe auf die Spule e' gelangt. Letztere steckt fest auf einer hölzernen, etwas conisch gestalteten Spindel d', welche mit ihren eisernen Endspitzen zwischen den Schrauben c', c' gehalten wird. Die zwei hölzernen Säulen b', welche das Gestell für die Spindel bilden, können nach Erforderniß nach der Breite des Tisches a verschoben werden, und der Fuß a', auf welchem sie stehen, wird dann jedes Mal mittelst der Schraubenmutter f befestigt. Auf der Achse der unteren Plättwalze steckt eine hölzerne Scheibe z (Fig. 17, 18, 21), welche durch eine Schnur ohne Ende die Spindel d' in Umdrehung setzt. Da es nothwendig ist, daß die Aufwickelung des Drahtes nach dem Plätten genau mit eben der Geschwindigkeit geschehe, mit

welcher derselbe aus den Walzen hervorgeht, so ist die conische Spindel mit mehren feinen Rinnen versehen, und man legt die Schnur in eine kleinere oder größere Rinne, je nachdem der Durchmesser der Spule eine schnellere oder langsamere Umdrehung derselben verlangt. Damit der Draht sich recht regelmäßig auf die Spule lege, leitet ihn der Arbeiter mittelst eines runden Glasstücks, wozu der abgebrochene Fuß eines Weinglases seiner Form wegen sehr bequem ist.

Das Plätten des Drahtes überhaupt ist die einfachste, leichteste und sicherste Methode, schmale und dünne Streifen von Metall darzustellen, welche durchaus gleiche Breite und Dicke haben sollen. Durch das Zerschneiden von Blech solche Streifen hervorzubringen, würde oft nur unvollkommen gelingen, und in jedem Falle viel mühsamer und zeitraubender sein. Daher die häufige Anwendung des Plättens. Am meisten wird diese Operation mit Gold- und Silberdraht, sowohl ächtem als unächtem, auf dem soeben beschriebenen Plättwerke vorgenommen. Im geplätteten Zustande heißt solcher Draht Lahn (Plätt oder Plasch), und wird zu den sogenannten Gold- und Silbergespinnsten, zu Tressen, Bouillons u. s. w. verarbeitet (s. Drahtspinnerei). Gold- und Silberarbeiter plätten sehr oft auf gewöhnlichen kleinen Walzwerken auch dickeren Draht, um daraus Ringe, Ketten und dergl. zu verfertigen. Geplätteter Eisen-, Stahl- und Messingdraht wird zu Weberkämmen angewendet; geplätteten Stahldraht gebrauchen auch die Uhrmacher.

3. Das Hohlbiegen von geplättetem Drahte.

Ketten und Ringe, zum Schmuck bestimmt, werden oft aus geplättetem Drahte gemacht, den man, theils um ihm mehr Festigkeit gegen Eindrücke zu

verleihen, theils um ihm ein massiveres Ansehen zu geben, hohl biegt, so daß er gleichsam die Gestalt einer flachrunden Rinne erhält. Diese Veränderung kann entweder vor der Verarbeitung mit dem Drahte vorgenommen werden, oder auch nach derselben, d. h. wenn die Ringe schon gebogen und gelöthet sind. Hiernach sind die Hülfsmittel, die man anwendet, verschieden.

Um unverarbeiteten Draht hohl zu biegen, bedient man sich eines Drahtzieheisens. In das Ziehloch desselben wird ein Stahldraht fest eingesteckt, dessen Durchmesser etwas kleiner ist, als der des Loches (s. Taf. XVIII, Fig. 5), so daß eine halbmondförmige Oeffnung bleibt, durch welche man den geplätteten Draht zieht, um ihm die verlangte Krümmung zu geben. Weil aber hierbei die Seitenränder scharf und etwas ungleich ausfallen, so zieht man den auf solche Weise behandelten Draht zum zweiten Male und bedient sich dazu eines recht glatten halbrunden Loches (Fig. 6) oder eines runden Loches, das man durch einen flach abgefeilten Stahldraht zum Theil verstopft (Fig. 7). Die Kanten des Drahtes streifen sich in beiden Fällen an der geraden Seite des Loches glatt. Es bedarf kaum der Erinnerung, daß, um geplätteten Draht rinnenartig zu ziehen, auch der S e c k e n z u g mit Erfolg angewendet werden kann. Um Ringe, welche von geplättetem Drahte gemacht sind, auf gleiche Weise hohl zu biegen, können wieder verschiedene Verfahrungsarten angewendet werden. Ganz kleine, wie z. B. die Glieder zu den sogenannten Erbsenketten, bearbeitet man wohl zuweilen mit einer Zange, deren Beschaffenheit man leicht voraussehen kann, wenn man die Gestalt eines Ringes, wie sie Fig. 9 (Taf. XVII) in der Ansicht und im Durchschnitte zeigt, aufmerksam betrachtet. Fig. 10 stellt die Zange vor, deren

Griffe die gewöhnliche Form haben. Das Maul einer kleinen Flachzange wird durch Ausglühen weich gemacht; dann versieht man die innere Fläche des einen Theiles (a) mit einer Vertiefung, welche so groß ist, daß etwa der fünfte oder sechste Theil des Ringes (Fig. 9) darin Platz findet. Die Gestalt der Vertiefung muß genau dieselbe sein, welche der äußere Umkreis des vollendeten Ringes besitzen soll und deren Krümmung eine doppelte ist, nämlich die der Peripherie des Ringes und die des Drahtes nach dessen Breite. Der Theil b der Zange wird so schmal zugefeilt, daß er in die Oeffnung des kleinen Ringes bequem gesteckt werden kann; zugleich aber läßt man an seiner innern (nach a gekehrten) Seite eine Warze stehen, welche der Höhlung in a entsprechend gestaltet ist. A, in Fig. 10, zeigt die Zange von der Seite; B ist die Ansicht der innern Fläche von a; die Gestalt des Durchschnittes, nach der Linie xy auf A genommen, giebt C. In dieser letztern Figur bezeichnet der punctirte Kreis die Stellung des Ringes, welchen man bearbeitet. Die Vertiefung in a und die Warze an b wirken, sobald die Zange an ihren Griffen zusammengedrückt wird, wie Stange und Stempel; wird nach jedem Drucke der Ring ein Wenig gedreht, so erhalten zuletzt alle Stellen seines Umkreises die verlangte Biegung. Anfangs entstehen leicht kleine Falten, die aber bei fortgesetzter vorsichtiger Bearbeitung sich wieder verlieren.

Der Gebrauch der Zange ist übrigens weniger bequem, als jener des kleinen **Schlagwerks**, welches man in Fig. 7 (Taf. XVII) nach zwei Ansichten abgebildet findet. Das winkelförmige Eisenstück a wird mittelst seines Zapfens b in einem hölzernen Klotze festgesteckt. c ist eiu Eisenstäbchen, welches in der Höhlung von a sich ohne Wanken auf- und nie-

verschieben läßt und ein Loch zum Einstecken des Oberstempels d besitzt, den man mittelst der Schraube e befestigt. Der Unterstempel n wird mit seinem vierkantigen Zapfen durch ein Loch a gesteckt und durch die Schraubenmutter o verwahrt. Beide Stempel sind von Eisen oder auch wohl von Stahl. Diejenigen, welche in Fig. 7 angegeben sind, gehören zum Hohlbiegen größerer Ringe (z. B. Fingerringe); durch den punctirten Kreis um n ist die Lage eines solchen Ringes angedeutet. Um die Bearbeitung desselben vorzunehmen, läßt man das Stäbchen c herab, schlägt oben mit einem Hammer darauf und dreht nach jedem Schlage den Ring ein Wenig herum. Wie man sieht, enthält der obere Stempel eine halbrunde Rinne, der untere hingegen einen entsprechenden Wulst; zwischen beiden geht die Biegung vor sich. Hiernach wird man auch Fig. 8 leicht verstehen, welche (in der wirklichen Größe) zwei Stempel, für kleine Ringe bestimmt, vorstellt. d ist der Oberstempel; p der Zapfen, welcher in c (Fig. 7) gesteckt wird; d' ist die Ansicht von unten, wo man die Vertiefung durch Schraffirung unterschieden findet. Der Unterstempel n ist durch seine Gestalt geeignet, das Aufstecken der kleinen Ringe zu erlauben; er wird mit q durch das Loch von a (Fig. 7) geschoben; o ist die Schraube, welche in Fig. 7 der nämliche Buchstabe bezeichnet.

4) Das Walzen von Desseins auf geplättetem Draht.

Diese Bearbeitung kann auch Statt finden, wenn der Draht nach dem Plätten im Zieheisen oder im Seckenzuge rinnenförmig hohlgezogen worden ist; ja falls die Höhlung nur unbeträchtlich wäre, könnte dieselbe mit den Desseins zugleich durch die Walzen hervorgebracht und das vorläufige Hohlziehen unter-

lassen werden. Wenn (wie es bei Goldarbeit meist der Fall ist) der geplättete Draht eine so geringe Dicke besitzt, daß es unmöglich wäre, eine Zeichnung anders als hohl (d. h. mit Vertiefungen auf der Rückseite) auszupressen, so ist unumgänglich nöthig, daß die stählernen Walzen (welche immer nur klein und schmal sind) wie Stempel und Stanze ineinander passen. Wenn daher die eine Walze durch Graviren vollendet ist, drückt man sie in ihrem Gestelle stark gegen die andere, noch glatte, Walze und setzt sie anhaltend in Umdrehung, bis man bemerkt, daß das Dessein sich völlig abgedrückt hat. Daß, um diesen Zweck zu erreichen, die gravirte Walze gehärtet, die glatte hingegen weich sein müsse, versteht sich von selbst. Auch ist es unnöthig, letztere hernach zu härten. Da es indessen schwer hält, das zufällige Ausweichen des Drahtes nach der Seite (wodurch derselbe den Walzen entschlüpft) zu verhindern, so verdient folgende Construction empfohlen zu werden.

Fig. 11 (Taf. **XVII**) zeigt die kleine Maschine im Grundrisse (**A**) und im Aufrisse (**B**); Fig. 12 ist ein Durchschnitt, unmittelbar vor den Walzen genommen. Das eiserne Gestell besteht aus zwei, durch die Charniere **f** verbundenen Hauptheilen, **a b** und **c d**, von welchen ersterer mit einem Griffe **g** versehen ist, letzterer aber an dem Lappen **e** im Schraubenstocke befestigt wird. Jeder der beiden Theile enthält eine der Walzen und ist, damit man diese bequem einlegen und herausnehmen könne, wieder aus zwei Stücken zusammengesetzt. In dem Grundrisse **A** sieht man, daß **a** mit seinen zwei kurzen, rechtwinkelig angesetzten Schenkeln durch Löcher in **b** gesteckt und mittelst der Schraubenmuttern **i, i** verwahrt ist. Auf die nämliche Weise ist der untere Theil **b d** aus dem Becken **c** und **d** zusammengesetzt. **a** enthält ein rundes Loch und **b** gegenüber ein gleiches; diese

Löcher nehmen die Achse der obern Walze l auf, so wie die Achse der zweiten Walze, n, in Löchern von c und d steckt. Indem man ab an dem Hefte g niederdrückt, preßt man die Walzen gegen einander; n wird durch die Kurbel k (welche auf die verlängerte Achse gesteckt ist) umgedreht, l dreht sich dann von selbst mit. Die Gestalt der Walzen erkennt man deutlich aus dem Durchschnitte, Fig. 12; das Dessein kann beliebig gewählt werden und, z. B., aus Punkten, feinern oder gröbern Rippen ɩc. bestehen. Der Rand, mit welchem die untere Walze zu beiden Seiten der Berührungsstelle die obere umgiebt und gleichsam einschließt, verhindert schon zum Theile das Herausschlüpfen des Drahtes; um aber dieses Erfolges noch sicherer zu sein, giebt man dem Drahte an zwei Stellen noch eine besondere Leitung, nämlich dort, wo er zwischen die Walzen eintritt und nahe bei dem Puncte, wo er dieselben wieder verläßt. Diese Leitung besteht in zwei einfachen Oehren h, h', von welchen eines oben, eines unten am Gestelle festgeschraubt ist; so daß h' zwischen den Backen a, b dicht hinter der Walze l, dagegen h zwischen c und d, unmittelbar vor der Walze n, zu stehen kommt. Die Linie yz in Fig. 11, B, zeigt den Weg des Drahtes; die Pfeile dabei geben die Richtung an, in welcher er sich bewegt. Der Bogen m, welcher an b festgemacht ist und in einer Oeffnung von d sich bewegt, sichert das genaue Aufeinandertreffen der Walzen, indem er eine Abweichung von der verticalen Richtung, bei'm Niederdrücken des Heftes g, verhindert.

III. Mittel zur Biegung.

Draht muß bei seiner Verarbeitung oft auf die mannichfaltigsten Arten gebogen werden. Im Allge-

meinen geschieht dies, wenn der Draht nicht von bedeutender Dicke ist, mittelst Zangen (siehe diesen Artikel), und zwar mit Flach- oder Rundzangen, je nachdem die Biegung eckig oder rund seyn soll. Nur ganz einfache und große Krümmungen können mit freier Hand vorgenommen werden; bei dickem Drahte nimmt man den Hammer zu Hülfe. In Fällen, wo viele Biegungen von völlig gleicher, sehr regelmäßiger, wohl gar künstlicher Gestalt zu machen sind, reichen diese Mittel nicht hin und es werden dann Hülfswerkzeuge angewendet, die nach Umständen sehr verschieden seyn können.

Um, z. B., Ringe von kreisförmiger, ovaler oder einer beliebigen andern Form zu erhalten, biegt man den Draht über einen Dorn, d. h. ein Eisenstäbchen, dessen Umkreis entsprechend gestaltet ist. Eine größere Anzahl ganz gleicher Ringe erhält man, wenn der Draht um einen solchen Dorn (aus freier Hand oder mit Hülfe einer mechanischen Vorrichtung) in der Richtung einer Schraube so aufgerollt wird, daß Windung an Windung liegt, worauf man die ganze Röhre von dem Dorne abzieht und in einer geraden Linie mittelst einer Scheere, einer Säge oder eines Messers aufschneidet. Zu sehr kleinen Ringen dient ein Stück Draht statt des Dorns. Zur Erzeugung der Drahtringelchen, aus welchen durch Plattschlagen die Flittern entstehen, befolgt man dieses Verfahren; und von Gold- und Silberarbeitern werden auf die nämliche Weise Kettenglieder und Ringe der verschiedensten Art verfertigt, welche nach dem Aufschneiden nur mehr des Löthens bedürfen, um im Wesentlichen vollendet zu sein. Man bemerkt in solchen Fällen, daß der gewundene Draht, vermöge seiner Elasticität, sich mehr oder weniger wieder aufdreht, daher die Ringe größer ausfallen, als der Umkreis des Dorns, oder wohl gar ihre regelmäßige

Gestalt einbüßen. Um diesen Nachtheil zu vermeiden, umwickelt man das Ganze, solange es noch auf dem Dorne steckt, mit weichem (ausgeglühtem) Eisendrahte, bringt es so in's Feuer und macht es glühend, um dem Metalle seine Elasticität zu nehmen.

Die sogenannten Sprengringe, welche nicht gelöthet sind, sondern so gewunden werden, daß die Enden des Drahtes übereinander liegen und allein durch die Federkraft zusammenhalten, verfertigt man auf folgende Weise. Um einen Dorn wird der Draht etwa 1½ Mal herumgewickelt; dann feilt man die Enden auf den äußern Seiten bis auf die halbe Dicke ab (s. Fig. 13, Taf. **XVIII.**) und biegt sie endlich übereinander, so daß die glatten Seiten beider sich berühren (Fig. 14). Sprengringe, welche ganz glatt seyn sollen, werden nach dem Winden, ohne weitere Vorbereitung, in eine stählerne Stange gelegt, deren Vertiefung rund, ein Wenig größer als der Ring, und am Boden flach ist; man setzt ebenfalls einen flachen Stempel darauf und treibt diesen durch Hammerschläge so lange ein, bis die beabsichtigte Abplattung des Ringes erfolgt ist.

Röhren, welche durch schraubenförmige Umwindung von Draht um einen Dorn entstehen, werden zu mancherlei Zwecken angewendet. So sind die Köpfe der Stecknadeln aus solchen Röhren gebildet, die man in kurze Stückchen zerschneidet. Häufig werden dergleichen Röhren von Messing-, Eisen- oder Stahldraht als Federn (z. B. in Handschuhen, Hosenträgern, Strumpfbändern, oder bei Maschinen) gebraucht. Man verfertigt sie mittelst einer sehr einfachen Vorrichtung. Ein cylindrisches Eisenstengelchen von demjenigen Durchmesser, welchen das Innere der Feder erhalten soll, wird horizontal durch zwei hölzerne Stützen gesteckt, welche in einer angemessenen Entfernung von einander auf einem Brete an-

gebracht sind. Auf das eine Ende dieses Dorns oder dieser Spindel wird, außerhalb der Stütze, eine Kurbel gesteckt, mit der man die Spindel umdrehen kann. Nahe an der nämlichen Stütze, aber innerhalb derselben (d. h. auf der, der andern Stütze zugekehrten Seite) besitzt die Spindel ein kleines Loch zur Befestigung des Drahtes. Wird, nachdem das Drahtende eingesteckt ist, die Spindel umgedreht, während man mit der andern Hand den Draht gespannt erhält und ihn zugleich ein Wenig nach der Seite der Kurbel hinzieht (damit die Windungen dicht neben einander zu liegen kommen): so bildet sich allmählig eine Feder, die so lang seyn kann, als der innere Abstand beider Stützen und leicht von der Spindel herabgezogen wird.

Diese Vorrichtung läßt sich, zu schnellerer Arbeit, und besonders für dünne Federn, zweckmäßig auf die Weise abändern, welche auf Taf. **XVII** in Fig. 31 (Aufriß) und Fig. 32 (Grundriß) abgebildet ist. Ein hölzerner Rahmen **a b c d** wird auf einem Tische **o p q r** mittelst der Schrauben **s, s** befestigt. In den zwei längeren Seiten dieses Rahmens sind **e, e** messingene Lager für die eiserne Achse **m n** angebracht, auf welcher eine hölzerne Rolle **y**, mit mehren Rinnen von verschiedenem Durchmesser, steckt. Die Schnur **z** setzt die Rolle sammt der Achse in mehr oder weniger schnelle Umdrehung, je nachdem sie in eine kleinere oder größere Rinne gelegt wird. Das vordere Ende **n** der Achse besitzt ein viereckiges Loch, welches den Dorn oder die Spindel **h** (einen etwas starken Eisendraht) aufnimmt, den man mittelst des Stiftes **g** darin befestigt. In ein kleines Loch, bei **i**, wird der Anfang des Messingdrahtes gesteckt, aus welchem man Federn winden will. Das Umwickeln des Drahtes um den Dorn geschieht auch hier durch Umdrehung des letztern; damit aber Schwankungen

des dünnen Dorns vermieden werden, läuft derselbe durch die röhrenförmige Höhlung eines Holzes u u, welches aus zwei, an Charnieren umzulappenden, Theilen besteht. Jeder der beiden Theile enthält die halbe Höhlung, in Gestalt einer Rinne, welche in Fig. 32 an der aufgeschlagenen Hälfte mit f bezeichnet ist. Fig. 33 zeigt diese Vorrichtung im Profile, Fig. 34 ebenso, aber zugeklappt, wie sie während des Gebrauchs seyn muß. Der schraffirte Kreis in Fig. 34 bezeichnet den Durchmesser des Dorns. Man sieht hier zugleich, daß zwischen dem Ober- und Untertheile eine Spalte t offen bleibt; sie dient, um den Draht auf den Dorn zu leiten. Während ein Schwungrad, von welchem die Schnur z (Fig. 31) auf die Rolle y (Fig. 32) läuft, von einem Arbeiter umgedreht wird und das Holz u u durch eine Schraube oder auf eine andere einfache Weise geschlossen ist, läßt eine zweite Person den Draht k mit einigem Widerstande durch die Hände gleiten, damit er sich fest auf den Dorn aufrolle.

Auf folgende Weise kann man mit einem kurzen Dorne Federn von jeder beliebigen Länge verfertigen. In ein kleines Bretchen, welches man aufrecht stehend in einem Schraubstocke befestigt, wird ein Loch gebohrt und durch dieses der Eisendraht gesteckt, welcher als Dorn dienen soll, und etwa 10 Zoll lang sein kann. Hinter dem Bretchen biegt man denselben zu einer Kurbel, um ihn bequem drehen zu können; vorn läßt man ihn 4 Zoll weit hervorragen und versieht das Ende mit einem, quer durchgebohrten, kleinen Loche. Den Draht, welcher gewunden werden soll, steckt man zu Anfang der Arbeit in das eben erwähnte Loch, um ihn an dem Dorne fest zu machen; ist dieser ganz angefüllt, so zieht man über das freie Ende desselben die Feder fast ganz herab, so daß höchstens 1 Zoll lang darauf stecken bleibt,

und fährt mit dem Umwickeln fort, bis auf's Neue derselbe Kunstgriff wieder nothwendig ist. Die wenigen Umwindungen, welche jedes Mal auf dem Dorne zurückgelassen werden, sind zur Befestigung hinreichend. Sehr gewöhnlich werden Drahtfedern auch nach der Methode verfertigt, welcher sich die Nadler bedienen, um den (oben erwähnten) Knopfdraht zu den Stecknadeln zu winden. Im Artikel Nadelfabrication wird darüber näher gesprochen.

Man hat für manche Zwecke Drahtfedern nöthig, welche keine beträchtliche Dicke und doch eine verhältnißmäßig große Stärke besitzen sollen. Solche windet man über einen schmalen, recht glatten und geraden, an den Kanten rund gefeilten Blechstreifen, wodurch sie eine bandförmige Gestalt erhalten, und um sie ganz glatt zu machen, kann man sie zuletzt, bevor sie von diesem flachen Dorne herabgezogen werden, mit dem Hammer bearbeiten oder zwischen zwei Walzen durchziehen. In Perücken und Handschuhen, z. B., werden solche Federn angewendet.

Die eisernen Drahtfedern, welche man in Stuhlkissen u. s. w. anbringt und welche die Form zweier, mit der Spitze zusammenstoßender, Kegel haben, werden auf einem Holze gewunden, welches dieselbe Gestalt und (damit der aufgelegte Draht nicht abgleite) auf seiner Oberfläche eine schraubenförmige herumlaufende Furche besitzt, überdies aus zwei, bloß mittelst eines Zapfens zusammengesteckten, Theilen besteht, die aus der fertigen Feder nach entgegengesetzten Seiten herausgezogen werden. Auf Taf. XVIII zeigt Fig. 8 eine Feder dieser Art und Fig. 9 das hölzerne Werkzeug.

Die Bouillons oder Kantillen sind ein Fabricat, dessen hier ebenfalls gedacht werden muß, da sie mit den schraubenförmig gewundenen Federn im Wesentlichen übereinstimmen. Der Draht wird

in der Richtung der Linie b auf den dicksten Theil der Spitze geleitet, auf welchem nur einige Windungen Platz finden, daher die früher gebildeten von selbst immer sich hinabschieben. Ohne weitere Vorkehrung kann also die Arbeit ununterbrochen fortgesetzt werden, um Kantillen von beliebiger Länge zu erhalten.

Für besondere Zwecke werden öfters fadenförmige Körper mit Draht schraubenförmig umwickelt, in der Absicht, eine bleibende Drahtbekleidung für jene Unterlage zu bilden. So werden durch Umwickeln von Seide mit feinem Drahte die ächten und unächten Gold- und Silbergespinnste und die sogenannten übersponnenen Saiten dargestellt (s. Drahtspinnerei und Saiten).

Ganz eigenthümliche Biegungen des Drahtes werden oft durch sehr künstliche Maschinen hervorgebracht. Es darf hier nur auf die Verfertigung der Drahthäkchen zu den Woll- und Baumwollkratzen, der Knopföhre, der Bandketten hingewiesen werden. Geplätteter Gold- und Silberdraht (Lahn) wird zuweilen in der Form eines feinen Zickzack gebogen (s. Taf. XVIII, Fig. 10); das Mittel hierzu ist ein kleines Walzwerk, dessen Cylinder gekerbt oder geriffelt sind (Fig. 11), wonach sich der Erfolg von selbst erklärt.

IV. Mittel zur Vereinigung oder Zusammenfügung.

Bei Arbeiten aus Draht bedient man sich oft des Löthens, als Mittel zur Vereinigung der Theile; ein ganz ausgezeichnetes Beispiel hiervon ist die Verfertigung des Filigrans (s. Art. Filigran), abgesehen von zahlreichen, weit gewöhnlicher vorkommenden Fällen. Das Löthen hat, insofern es auf Draht

angewendet wird, nichts wesentlich Eigenthümliches; es giebt dagegen gewisse Arten der Zusammenfügung, welche größtentheils nur bei Draht, nicht aber bei anderen Metallarbeiten, ausführbar sind. Hierher gehören:

1) Das Verschlingen mit angebogenen Ringen oder Oehsen, wie es, z. B., bei der Verfertigung mancher Ketten üblich ist.

2) Das Zusammendrehen, um etwa die Enden eines irgendwo herumgelegten Drahtes mit einander zu verbinden, wobei durch das Zusammendrehen selbst der Draht straff angespannt wird. Zuweilen dreht man auch wohl längere Drahtstücke regelmäßig nach Art einer Schnur schraubenförmig zusammen, um daraus Bestandtheile größerer Arbeiten oder einzelne kleine Gegenstände, wie Haarnadeln, Ringe u. s. w., zu bilden.

3) Das Umwickeln oder Zusammenbinden mehrer Drahtstücke mit dünnerm Drahte.

4) Das Flechten, z. B., bei der Verfertigung sehr grober Siebe, aber auch bei manchen feinern Arbeiten gebräuchlich. Fig. 15 (Taf. XVIII) zeigt die für Siebe gewöhnliche Art des Geflechtes. Armbänder, Gürtel u. dgl. von feinem Drahte werden auf die Weise verfertigt, daß man gewundene Federn, deren Windungen durch mäßiges Ausziehen etwas von einander entfernt sind, in gleich lange Stücke zerschneidet und letztere in einander schraubt, so daß eine Verbindung entsteht, welche am Besten aus der vergrößerten Abbildung (Fig. 16, Taf. XVIII) deutlich wird.

5) Das Weben, wobei der Draht im Wesentlichen wie Garn bei der Zeugfabrication behandelt wird. So entstehen alle feinern Drahtsiebe und Gitter, zu deren Verfertigung theils eine eigene Vorrichtung (der sogenannte Siebmacher-Rahmen), theils

ein gewöhnlicher Webstuhl (nach Art des Leinweber-stuhls gebaut) angewendet wird. Drahtgewebe finden nicht nur als Siebe, sondern auch zu anderen Zwek-ken mannichfaltige Anwendungen. Zu erwähnen sind die Papierformen, die feinen Gitter der Sicherheits-lampen, welche in Bergwerken gebraucht werden, so wie jene, deren man sich, nachdem sie mit Gemälden verziert sind, als Fensterschirme bedient u. s. w. Man hat selbst geköperte und gemusterte (façonnirte) Drahtgewebe, deren Verfertigung in keinem wesent-lichen Umstande von dem Weben der ihnen ähnlichen Leinen- oder Baumwollstoffe (z. B., des Drells) abweicht. Daß der Weberstuhl für Drahtarbeit von angemessener starker Bauart seyn muß und daß das Weben selbst große Kraftanwendung erfordert, ist leicht vorauszusehen. Um im Handel auf eine leichte und allgemein verständliche Weise die Feinheit der Drahtgewebe zu bezeichnen, gebraucht man Num-mern, welche zuweilen willkürlich angenommen sind, oft aber, und sehr zweckmäßig, die Anzahl der Drähte angeben, welche, in Kette oder Eintrag, auf der Länge eines Zolles enthalten sind. Eisendrahtgewebe werden, z. B. in England und Frankreich, von Nr. 48 bis 120 verfertigt; diese beiden Sorten haben auf der Fläche eines Quadratzolls 2,304 und 14,400 Oeffnungen.

Von dem Verfahren, durch welches Draht-gewebe schalenartig vertieft werden, um sie als Siebe, Tellerglocken u. s. w. zu gebrauchen, wird im Art. Siebe die Rede sein.

V. Mittel zur Umkleidung des Drahts mit andern Stoffen.

Die Spinnmühle (s. Art. Drahtspinne-rei) wird angewendet, um weichen (ausgeglühten)

Eisendraht mit Seide zu umwickeln. Dieser übersponnene Draht findet zu Damenputz Anwendung. Zu gleichem Gebrauche wird öfters auch Eisendraht mit Papier umkleidet, indem man aus letzterem schmale Streifen schneidet, die man schraubenartig herumwickelt. Diese Arbeiten sind übrigens von keiner großen Wichtigkeit; es genügt, dieselben angedeutet zu haben.

Siebentes Capitel.

Von den Drahtsieben und andern Drahtgeflechten.

I. Drahtsiebe.

Man verarbeitet zu Sieben — höchst seltene Ausnahmen etwa abgerechnet — keine anderen Drahtgattungen, als Eisen- und Messingdraht. Dennoch sind die Drahtsiebe außerordentlich mannichfaltig, sowohl nach der Feinheit der angewendeten Drähte, als nach der Weise, wie sie zu einer Fläche verbunden werden. In letzterer Beziehung hat man gewebte, gestrickte (oder geflochtene), gestreckte und gelegte Drahtsiebe zu unterscheiden.

A. Gewebte Drahtsiebe.

Zur Verfertigung derselben dient Eisen- oder Messingdraht, gewöhnlich im ausgeglühten (dadurch erweichten) Zustande, öfters auch ungeglüht. Das Gewebe entsteht aus parallel liegenden Längen- und

Querdrähten, von welchen Letztere die Ersteren rechtwinkelig durchkreuzen, wie dies hinsichtlich des Aufzuges und Einschlages bei Leinwand und anderen gewebten Stoffen der Fall ist. Der Regel nach sind die Einschlagdrähte von der nämlichen Feinheit und eben so weit von einander entfernt, als die Aufzugdrähte; die Oeffnungen des Gewebes also quadratisch. Die Verschlingung des Einschlages mit dem Aufzuge ist selten anders, als von der Art, wie sie bei der Leinwand und den übrigen glatten Geweben vorkommt; doch werden auch geköperte Drahtsiebe verfertigt, von welchen unten etwas Näheres anzuführen Gelegenheit sein wird. Je kleiner die Oeffnungen des Siebes sind, je enger also die Drähte beisammen liegen, desto dünner sind letztere auch. Hinsichtlich der Gestalt, in welcher die Drahtsiebe verfertigt und zum Verkaufe geliefert werden, findet ein wesentlicher Unterschied Statt. Ehemals, da noch die Anwendung der Drahtgewebe auf die Benutzung zu runden Sieben für Haushaltungen, Fabriken ꝛc. eingeschränkt war, wurden nur einzelne Siebböden in Gestalt kreisrunder Scheiben gewebt, und diese Erzeugung macht den Gegenstand des eigentlichen Siebmacher-Geschäftes aus; gegenwärtig aber, nachdem Drahtgewebe zu verschiedenen anderen Zwecken in Menge gebraucht werden, und die Fabrication derselben außerordentlich vervollkommnet ist, werden außerdem sehr viele solche Gewebe in Stücken von 20—30 und mehr Ellen Länge und verschiedener Breite (am gewöhnlichsten 21 bis 24 Zoll, oft auch schmäler bis 9 Z. herab oder breiter bis, z. B., zu 60 Zoll) gemacht, woraus man dann, sofern es die Anwendung erfordert, runde Siebböden mittelst der Scheere zuschneidet. Das Verfahren und die in Anwendung kommenden Webstühle sind für diese beiden Fälle sehr von einander abweichend. Da die

nähere Beschreibung hierüber dem Artikel **Weberei** vorbehalten bleibt, wo die Drahtwebstühle im Zusammenhange mit den Stühlen für Gewebe aus anderen Materialien am zweckmäßigsten erörtert werden können: so ist hier nur mit wenigen Worten das Nöthigste in dieser Beziehung anzudeuten.

Zum Weben der runden **Siebböden** dient der **Drahtbodenstuhl**, welcher von zweierlei Art ist, nämlich der gewöhnliche **Siebmacher-Rahmen** mit dem **Schiebkamme** und der sogenannte **Haarlauf**. Beide haben mit einander gemein, daß die Drähte des Aufzuges in **verticaler** Richtung ausgespannt, die Einschlagdrähte aber **horizontal** so eingeschlossen werden, daß ihre Länge stufenweise zuerst zu- und dann wieder abnimmt, wie es die kreisrunde Gestalt der Siebböden erfordert. Doch eignet sich die Weberei mit dem Schiebkamme nicht für sehr feine Siebe, welche letztere demnach stets mittelst des Haarlaufs erzeugt werden.

Im Handel bezeichnet man die Sorten der Siebböden, um die Grade ihrer Feinheit auszudrücken, zwar allgemein mit Nummern; allein es herrschen hierbei keine festen Grundsätze und die Bedeutung der Nummern ist daher an verschiedenen Orten, selbst bei verschiedenen Verfertigern an einem und demselben Orte, nicht übereinstimmend. Aus einer der besten Werkstätten Wiens hat **Karmarsch** zwei Sortimente Drahtböden — nämlich ein mit dem Schiebkamm gewebtes und eines von dem Haarlauf — untersucht; die vorgefundenen Zahlen läßt er hier folgen:

a. Haarlauf-Siebe, 8 Sorten mit den Nummern 1 bis 8 bezeichnet,

Nr.	Anzahl der Dráhte auf 1 Z. Långe od. Breite (in Aufzug und Einschlag).	Oeffnungen in (1 Q.Zoll.)
1	120	1440
2	90	8100
3	70	4900
4	60	3600
5	50	2500
6	40	1600
7	34	1156
8	22	484

b. Drahtböden mit dem Schiebkamme gewebt, 16 Sorten mit nachstehenden Nummern und Feinheitsabstufungen:

Nr.	Dráhte auf 1 Zoll.	Oeffnungen auf 1 Q.Zoll.
00	35	1225
0	28	784
1	24	576
2	21	441
3	16	256
4	14	196
5	12	144
6	10	100
7	9	81
8	8	64
9	6½ *)	42
10	5½	30
11	5	25
12	4	16
13	3½	12
14	3	9

*) D. h. 13 auf dem Raume von 2 Zoll.

In einem aus Frankfurt a. M. bezogenen Sortimente fand Karmarsch die gröbsten Gattungen mit Buchstaben (A bis G), die feineren mit Nummern (1 bis 18) benannt; Letztere jedoch so angewendet, daß sie mit zunehmender Feinheit des Gewebes steigen. Die Größe der einzelnen Oeffnungen betrug (die Dicke des Drahtes ungerechnet):

bei Lit.	A . . .	0,5	Wien. Zoll im □
– –	B . . .	1,44	– – – –
– –	C . . .	0,3	– – – –
– –	D . . .	0,25	– – – –
– –	E . . .	0,2	– – – –
– –	F . . .	0,16	– – – –
– –	G . . .	0,14	– – – –

Die übrigen Sorten enthielten:

Nr.	Drähte auf 1 Zoll.	Oeffnungen in 1 □.Zoll.
1	6½	42
2	7	49
3	10	100
4	11	121
5	12	144
6	15	225
7	20	400
8	22	484
9	24	576
10	28	784
11	32	1024
12	36	1296
13	42	1764
14	50	2500
15	64	4096
16	80	6400
17	88	7744
18	112	12544

Ein eigenthümliches Gewebe bieten die sogenannten Waschsiebe dar, deren sich, z. B., die Vergolder bedienen, um die gepülverte Kreide durchzutreiben. Der Siebboden muß für dergleichen Zwecke, wo Druck auf denselben angewendet wird, eine bedeutende Stärke trotz der Feinheit seiner Oeffnungen besitzen. Man webt ihn daher aus ziemlich dickem Drahte (von etwa 0,017 bis 0,020 Zoll Durchmesser) und spannt im Aufzuge, damit der Einschlag sich recht dicht zusammentreiben lasse, nur 8, 12, 15 oder 20 Drähte auf 1 Zoll, wonach also die Oeffnungen stark länglich (nämlich sehr schmal in der Richtung des Aufzugs, breiter in der Richtung des Einschlags) ausfallen.

Drahtgewebe in Stücken werden meistens auf einem Webstuhle erzeugt, der dem Leinweberstuhle im Wesentlichen völlig gleicht, jedoch angemessen stärker gebaut ist und auch sonst einige Abweichungen, namentlich hinsichtlich der Construction des sogenannten Geschirrs (der Schäfte) darbietet. Der Aufzug ist also hier horizontal ausgespannt und der Einschlagdraht geht in gleichen Längen hin und her, stets von einem äußersten Rande des Aufzugs bis zum andern, so daß das Gewebe eine Leiste oder Egge gleich der Leinwand 2c. erhält.

Zu näherer Kenntniß dieser Gewebe beschreibt Karmarsch zunächst ein Sortiment Messingdraht-Gewebe aus einer (ihm nicht namentlich bekannten) Fabrik in Rheinpreußen. Dasselbe begreift 19 Sorten, welche die Nummern 1 bis 19 führen, von denen ihm aber die zwei gröbsten nicht vorgelegen haben. Was in Ansehung der übrigen die nachstehende Tabelle enthält, beruht auf seinen eigenen Messungen und Wägungen:

Sortiments-Nr.	Drähte auf 1 W. Zoll, in Länge u. Breite	Oeffnungen auf 1 W. Q.Zoll	Gewicht von 1 W. Q.Fuß, W. Loth	Dicke des Drahtes W. Zoll	Länge und Breite der Oeffnungen W. Zoll
3	$5\frac{1}{2}$	30	23	0,043	0,139
4	6	36	$14\frac{1}{2}$	0,030	0,136
5	8	64	$16\frac{3}{4}$	0,030	0,095
6	$8\frac{1}{2}$	72	$18\frac{3}{4}$	0,030	0,088
7	11	121	15	0,025	0,066
8	13	169	13	0,022	0,055
9	16	256	13	0 019	0,043
10	19	361	$11\frac{1}{2}$	0,017	0.036
11	23	529	$8\frac{1}{2}$	0,013	0,030
12	30	900	8	0,010	0,023
13	35	1225	$7\frac{1}{2}$	0,009	0,019
14	44	1936	$4\frac{3}{4}$	0,006	0.017
15 *)	50	2500	6	0,007	0,013
16	60	3600	$5\frac{1}{2}$	0,006	0.011
17	72	5184	$4\frac{1}{4}$	0,0045	0,0094
18	84	7056	$3\frac{3}{4}$	0,0036	0,0083
19	96	9216	$3\frac{1}{4}$	0,0030	0,0074

Aus der nämlichen Fabrik hat Karmarsch sechs Proben Eisendrahtgewebe vor sich, über welche er demnach folgende Angaben nach eigener Beobachtung machen kann:

*) Dieser Nr. am nächsten kommt eine Sorte englisches Messingdrahtgewebe, welches Karmarsch in einer Cementfabrik zum Sieben des gemahlenen Cementsteins anwenden sah. Es hat 46 Drähte auf 1 Zoll (2116 Oeffnungen im Q.Zoll); der Draht ist 0,0076 Zoll dick, die Länge und Breite der Löcher berechnet sich also auf 0,014 Zoll. Gewicht für 1 Q.F. des Gewebes = $7\frac{1}{4}$ Loth.

Drähte auf 1 Zoll.	Oeffnungen auf 1 Q.Zoll	Gewicht von 1 Q.Fuß, Loth.	Dicke des Drahtes, Zoll.	Länge und Breite der Oeffnungen.
3	9	11	0,043	0,290
5½	30	12⅛	0,036	0,146
8½	72	9½	0,025	0,093
11	121	6½	0,017	0,074
15	225	5	0,0135	0,053
23	529	4½	0,0095	0,034

Diese entsprechen also wahrscheinlich den Nummern 1, 3, 6, 7, 9, 11 des weiter oben erwähnten Sortiments. Eiserne Drahtgewebe im Allgemeinen macht man, für gleiche Größe der Oeffnungen, gern aus etwas dünnerm Drahte als messingene, weil sie schon durch die größere Steifheit und Festigkeit des Materials mehr Dauerhaftigkeit erlangen. Zum Theil von dieser geringern Dicke des Drahtes, noch mehr aber von dem kleinern specifischen Gewichte desselben, rührt ihr viel geringeres Gewicht für gleichen Flächenraum, im Vergleich zu Messingdrahtgeweben her.

Eisendrahtgewebe von zum Theil beträchtlicher Feinheit werden als Siebe bei den Mahlmaschinen der neueren verbesserten Mahlmühlen angewendet. Hier hat man gewöhnlich die Sorten mit 48, 52, 56, 60 und 64 Oeffnungen auf 1 Zoll nöthig; doch werden auch dergleichen von größerer Feinheit (bis zu 120 Oeffnungen auf 1 Zoll) verfertigt. Man pflegt in englischen und französischen Fabriken als Feinheits-Nummern der Sorten diejenigen Zahlen anzuwenden, welche ausdrücken, wie viel Drähte

oder Oeffnungen auf dem Raume eines Zolles (in Länge sowohl als Breite) enthalten sind: Nr. 60 ist demnach ein Gewebe mit 60 Drähten auf 1 Zoll oder 3600 Oeffnungen in 1 Q.Zoll. — Zu den Kornreinigungs-Maschinen der Mahlmühlen wird ein Eisendrahtgewebe mit 7 Aufzug- und 9 Einschlag-Drähten auf 1 (Wiener) Zoll, also mit etwas länglichen Oeffnungen, angewendet.

Die Gewebe für Mehlmaschinen werden sehr häufig auch aus Messingdraht angefertigt und kommen noch viel feiner vor, als die oben erwähnten eisernen, nämlich mit 40 bis 170 Drähten auf 1 Zoll. Von feinen Messingdraht-Geweben wird ferner ein sehr großer Verbrauch in den Papierfabriken, zu den Velin-Papier-Formen gemacht, und seit der Einführung der Maschinenpapierfabriken bedarf man solche Gewebe sogar in früher nicht gekannten großen Dimensionen (5 bis 7 F. Breite). Die Velin-Formen enthalten gewöhnlich 50 bis 55 Drähte im Zoll (2500 bis 3025 Oeffnungen im Q.Zoll) und da hierbei die Dicke des Drahtes etwa 0,007 Zoll beträgt, so kann man die Länge und Breite der kleinen viereckigen Oeffnungen auf 0,011 bis 0,013 Zoll anschlagen. Zuweilen werden die Gewebe zu diesen Formen geköpert dargestellt und zwar nach Art eines mit 3 Schäften gewebten Zeuges, bei welchem jeder Einschuß den Aufzug in Theile von wechselweise 2 und 1 Faden spaltet; wodurch das darauf geschöpfte Papier ein fühlbareres Korn erhält, welches dem Schreiben (mit Gänsekielen) günstig ist.

Eine andere Art von Köper, nämlich vierschäftiger, wobei der Schuß den Aufzug in lauter Theile von je 2 Fäden trennt, kommt ebenfalls zuweilen in Messingdraht ausgeführt vor, wenn man Siebe mit kleinen Oeffnungen und doch von großer Stärke herstellen will; denn im Köpergewebe lassen sich die

Drähte dichter an einander drängen, als im glatten Stoffe. Ein Herrn Karmarsch vorliegendes Muster aus der schon oben erwähnten rheinpreußischen Fabrik mag als Beispiel dienen. Es besteht aus Draht von 0,0117 Wien. Zoll Dicke, enthält im Aufzuge 35, im Einschlage 24 Drähte auf 1 Zoll; auf 1 Q.Z. sind mithin 840 Oeffnungen von 0,030 Z. Länge und 0,017 Zoll Breite enthalten. Der Quadratfuß wiegt 9 Loth.

Schließlich kann, als eines Beweises von kunstvoller Leistung im Fache der Drahtzieherei und Drahtweberei, des feinsten bis jetzt hervorgebrachten Messingdrahtgewebes gedacht werden. Es war auf der Industrie-Ausstellung zu Paris im Jahre 1844 vorgelegt und rührt von A. Roswag u. Sohn in Schletstadt (Elsaß) her. Darin waren auf 27 Millimeter 235, oder auf 1 Wien. Zoll 228 Drähte enthalten. Der W. Q.Zoll enthielt folglich 51984 Oeffnungen, die — da man die Drahtdicke auf etwa 0,002 Zoll anschlagen kann — nur ungefähr 0,0024 Zoll, oder kaum den 400sten Theil eines Zolls, lang und breit gewesen sein müssen.

Pressen der Drahtgewebe. — Aus Geweben von Eisen- und Messingdraht werden Glocken zum Zudecken von Schüsseln u. dgl., um vom Inhalte die Insecten abzuwehren, ferner Körbchen u. s. w. dadurch hergestellt, daß man ein Stück Gewebe von gehöriger Größe in einer zweitheiligen hölzernen (oder gußeisernen) Form preßt oder austieft. Diese Form besteht aus einer Schale, deren Vertiefung die Gestalt des zu erzeugenden Hohlkörpers hat und aus einem mit geringem Spielraume hinein passenden Klotze oder Kerne. Man streift zuerst mit den Händen, so viel es geht, das Drahtgewebe über die Wölbung des Kerns, bringt dann beide zusammen in die hohle Form und treibt den Kern durch Druck

einer Schraubenpresse (im Nothfall auch nur durch Hammerschläge) vollends hinein, um die Ausbildung des Gegenstandes zu beschließen. Die Leichtigkeit, womit dieser Erfolg zu erreichen ist, beruht auf einer theilweisen Verschiebung der Drähte gegen einander, wodurch die Oeffnungen des Gewebes an gewissen Stellen mehr oder weniger ihre quadratische Gestalt in eine rhombische umändern. Man muß aber vor dem Herausnehmen des Gegenstandes an dem Rande desselben ringsherum einen Reif von Blech oder starkem Drahte anlöthen, der die gegebene Gestalt bewahrt, indem er theilweises Zurückspringen des Gewebes in eine schwächere Krümmung verhindert.

B. Gestrickte Drahtsiebe.

Durch Stricken (eigentlich Flechten) werden aus Draht die groben Siebe oder Wurfgitter hergestellt, durch welche man Erde von Steinen reinigt oder grobe Steine aus dem damit vermengten Grand (Kies) absondert; zuweilen auch etwas feinere Siebe, ferner Roste zum Gebrauch in Küchen, Fenstergittern u. s. w. In den Fällen, wo dergleichen Geflechte nebenbei zur Zierde dienen sollen, nimmt man dazu öfters Messingdraht, auch silberplattirten Kupferdraht, oder streicht sie mit Oelfarbe an, wenn sie aus Eisendraht bestehen; die Verwendung von feinen Drähten und die Ausführung von allerlei Mustern, mannichfaltige Verflechtungsarten des Drahtes, ist dann nichts Seltenes. Die Siebe aber und die geflochtenen Roste werden jederzeit von geglühtem (weichgemachtem), ziemlich starkem Eisendrahte gemacht und nach der einfachsten Art geflochten. Man bringt zu diesem Behufe die nöthige Anzahl Drähte, in gleichen Abständen von einander, auf einem Brete an, indem man den Anfang eines jeden unter dem Kopfe eines in's Holz eingeschlagenen Nagels befestigt. Damit

die Länge der Drähte nicht hinderlich werde, wickelt man sie einzeln auf hölzerne Pflöcke oder Wirbel, welche man frei hinabhängen läßt (wie die Klöppel bei'm Spitzenmachen) oder in Löcher des Bretes einsteckt, wodurch sie besser in Ordnung gehalten werden. Um die Erklärung im Folgenden zu erleichtern, nehmen wir an, die Drähte oder ihre Wirbel seien der Ordnung nach (von links angefangen) mit den Buchstaben

a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l....

bezeichnet.

Es wird nun zunächst der erste Draht (a) mit dem zweiten (b) in der Nähe der Nägel vereinigt, indem man sie zwei Mal um einander herumwindet; ebenso c mit d, e mit f, g mit h, i mit k u. s. w. Durch dieses erste Umschlingen ist die Hälfte der Drähte um eine Stelle nach der linken, die andere Hälfte um eine Stelle nach der rechten Seite fortgeschritten, so daß ihre Bezeichnung jetzt die Reihe

b, a, d, c, f, e, h, g, k, i....

bilden.

Die nächste Reihe von Verschlingungen (in schon angezeigter Weise) vereinigt die Drähte a und d, c und f, e und h, g und k, i und l,.... wodurch ein weiteres Fortschreiten um eine Stelle Statt findet, so daß nunmehr die Buchstaben in folgender Ordnung stehen:

b, d, a, f, c, h, e, k, g....

Hierauf verschlingt man die Drähte b und d, a und f, c und h, e und k rc. und es geht die neue Anordnung:

d, b, f, a, h, c, k, e....

hervor.

Ferner schreitet man zur Verschlingung der Drähte b und f, a und h, c und k.... fort, wodurch die

Aufeinanderfolge der Buchstaben wie nachstehend zu Stande kommt:

d, f, b, h, a, k, c....

Dann verschlingt man d und f, b und h, a und k rc. und erhält die Anordnung:

f, d, h, b, k, a u. s. w.

Das hierin herrschende Gesetz ist nun schon zu erkennen. Man bindet jedes Mal die Drähte so, daß je zwei und zwei neben einander befindliche zwei Mal um einander herumgewunden werden und dadurch ihre Plätze gegenseitig vertauschen. Aber man wählt zu dieser Verbindung abwechselnd in der einen Reihe von Verschlingungen den 1. und 2., den 3. und 4, den 5. und 6., den 7. und 8. Draht rc. — Dagegen in der andern Reihe den 2. und 3., den 4. und 5., den 6. und 7., den 8. und 9. Draht u. ff. Dabei tritt ein jeder Draht durch den erwähnten Wechsel nach und nach in alle Plätze ein und verfolgt einen Weg nach schräger (diagonaler) Richtung; nur schreiten a, c, e, g, i, l,.... anfangs nach der rechten Seite, dagegen b, d, f, h, k,.... nach der linken Seite hin fort, so daß diese beiden Abtheilungen sich kreuzen und an den Kreuzungspuncten durch das Herumwinden fest vereinigt sind. Wenn ein Draht in die äußerste Stelle rechts oder links gekommen ist, d. h. den Rand des Geflechtes erreicht hat, kehrt er um und nimmt von da an seinen Weg in entgegengesetzt schräger Richtung. Die Maschinen oder Oeffnungen des Geflechtes würden Vierecke sein, wenn nicht in Folge der Umwindung oder Verschlingung zwei Ecken derselben abgestumpft wären; sie erscheinen demnach sechseckig. — Vor den gewebten groben Sieben haben die gestrickten den sehr wesentlichen Vorzug, daß sie ihre Maschen oder Oeffnungen bei dem schärfsten Gebrauche unverändert in Form und Größe halten, da durch die Umschlingungen

jedem Verschieben der Drähte vorgebeugt ist; wogegen bei einem Gewebe mit weit auseinanderliegenden Drähten, wo also die durch das Weben eintretende Zickzackbiegung der Drähte unbedeutend ist, das Verschieben sehr leicht Statt findet, wenn, z. B., eine reibende Gewalt auf die Siebfläche angewendet wird.

C. Gestreckte Drahtsiebe.

Harter (d. h. nicht ausgeglühter) Eisen- oder Messingdraht wird auf einer Drahtspindel zu Röhrchen von beliebiger Länge gesponnen, d. i. in dicht aneinander liegenden Schraubenwindungen um jene Spindel herumgewickelt, wozu man sich einer weiter oben beschriebenen Vorrichtung oder des Knopfrades der Nadler bedienen kann. Diese Röhrchen werden in Stücke von erforderlicher und gleicher Länge zerschnitten und gleichmäßig in ihrer Längenrichtung durch Ziehen ausgedehnt, damit sich ihre Windungen von einander entfernen. Dann schraubt man in eines derselben ein zweites ein (was durch Rollen mit der flachen Hand schnell vollführt werden kann); in das zweite ein drittes, in dieses ein viertes u. s. f., wobei man Acht haben muß, daß jede Windung des hinzugefügten Röhrchens unter eine Windung des vorhergehenden eintritt und eben so umgekehrt. Die Verbindung erscheint nun, in geometrischer Darstellung, wie Fig. 16, Taf. XVIII. Die Länge der Röhrchen erstreckt sich nach der Breitenrichtung des hervorzubringenden Siebes und die nöthige Länge des letztern (seine größere Dimension) wird durch die Aneinanderfügung der Röhrchen gebildet, von welchen also eine sehr große Anzahl erforderlich ist. Der weitern Behandlung wegen giebt man diesem Geflechte die Gestalt eines Bandes ohne Ende, d. h., man hängt Anfang und Ende zusammen, indem man

das letzte Röhrchen in das vorletzte und zugleich in das erste einschraubt.

Hierauf glüht man das Ganze, um den Draht weich und geschmeidig zu machen, und reckt es durch Ziehen in der Längenrichtung so stark aus, daß die Schraubenwindungen sich platt niederlegen, jeder Draht die Gestalt eines Zickzacks annimmt und alle diese Zickzackdrähte mit den Ecken oder Winkeln ihrer Biegungen ineinander hängen, wodurch sie ein biegsames, gelenkiges Ganze bilden. Die Ansicht des Geflechtes nach dieser Zubereitung stimmt noch immer im Wesentlichen mit Fig. 16 überein, nur hat das Ganze, und also auch jede einzelne Oeffnung, in der Längenrichtung sich stark gestreckt. Die Gestalt der Oeffnungen fällt quadratisch oder rhombisch aus. Das Verhältniß der beiden Diagonalen läßt sich nach Belieben verschieden darstellen; denn die Längendiagonale wird desto größer, je größer der Durchmesser der Röhre war, die Querdiagonale aber desto größer, je weiter man die Windungen auseinandergezogen hat.

Das erwähnte Recken, Strecken oder Dehnen des Siebes erfordert eine große Kraft; man muß sich deßhalb dazu einer Maschine bedienen. Jede genügend starke Drahtziehbank, die zum Gebrauch einer Schleppzange eingerichtet ist, taugt dazu. Man steckt in das Innere des an seinen Enden vereinigten, also doppelt liegenden Geflechtes zwei runde eiserne Stäbe, welche über beide Ränder hinausragen, befestigt an diesen 2 Stricke, dann den einen Strick an das Seil der Ziehbank, den andern am entgegengesetzten Ende der Bank, und setzt nun die Kurbel der Maschine in Bewegung, damit das Seil sich auf die Walze aufrollt und somit die Streckung des Drahtgeflechtes bewirkt wird. Zuletzt schneidet man das endlose Sieb an einer Stelle seiner Breite nach durch, um es zu einer einzigen Fläche ausbreiten zu können.

Sehr grobe und sehr feine Siebe lassen sich nach dieser Methode weniger leicht darstellen, als Mittelsorten; auch sehr große Breiten sind nicht wohl zu erzeugen, ohne daß solche mechanische Hülfsmittel angewendet werden, welche die Fabrication zu kostspielig machen. Jedenfalls aber theilen die gestreckten Siebe mit den geflochtenen (gestrickten) den Vorzug vollkommener Unverschiebbarkeit der Dráhte; und ihre Verfertigung geht schneller von Statten, als das Flechten oder Stricken.

D. Gelegte Drahtsiebe.

Unter diesem Namen versteht man Siebe, welche durch das Nebeneinanderlegen gerader paralleler Dráhte entstehen, so daß die Oeffnungen lange und schmale Spalten sind. Hierbei muß natürlich eine Verbindung der einzelnen Dráhte unter sich und eine Befestigung des Ganzen an einer genügend steifen Unterlage Statt finden: Letztere namentlich dann, wenn eine etwas große Fläche solchen Siebes sich ohne Einsenkung selbst tragen soll, wozu die Einfassung in einem Rahmen oder dergleichen nicht genügt.

Die Verbindung der Dráhte unter einander bewerkstelligt man durch Bindedráhte, welche feiner als die Dráhte des Siebes selbst sind und in zweckmäßigen Abständen je zwei und zwei in einer Wellenlinie durchgeflochten, dabei aber zugleich mit einander gekreuzt werden.

Die gebräuchlichsten Siebe solcher Art sind die gerippten Papierformen. Siebe von gleichem Geflechte zu anderen Zwecken, so wie Fenstergitter u. dgl. werden aber auch viel größer hergestellt; die Malzdarrplatten in den Bierbrauereien haben — sofern sie aus Draht und nicht aus Blech oder Ziegeln gemacht werden — gewöhnlich eine sehr ähnliche

Beschaffenheit, worüber sogleich das Nähere angeführt werden wird.

Zur Verstärkung oder Unterstützung der gelegten Siebe dienen dicke Drähte, die man quer unter die Siebdrähte an jene Stelle legt, wo die Binddrähte eingeflochten werden und um welche man die Binddrähte ebenfalls herumschlingt. Bei den Papierformen treten an die Stelle dieser Drähte hölzerne Leisten (die sogenannten Stege), woran man das Sieb nicht direct mittest der Binddrähte, sondern durch einen besondern Nähdraht anheftet. Bei den Malzdarrgittern sind die Sieb- oder Bodendrähte, z. B., 0,14 Zoll dick, zu 64 auf 1 Fuß ($5\frac{1}{3}$ pr. Z.) angebracht, so daß die Breite der Zwischenräume etwas weniger als 0,05 Zoll beträgt; die zur Unterstützung und Verbindung darunter gelegten Querdrähte wählt man etwas stärker (0,17 Zoll) und bringt sie in Abständen von 3 Zoll an; die Binddrähte haben eine Dicke, welche mit der Breite der Oeffnungen im Gitter (0,047 Zoll im angenommenen Falle) übereinstimmt, weil sie selbst es gerade sind, welche den Abstand zwischen den Bodendrähten bestimmen. Jeder Binddraht ist nämlich nur einfach (nicht doppelt wie bei den Papierformen) und wird in Schraubenwindungen um den Querdraht dergestalt herumgewickelt, daß er mit jeder Windung zugleich einen der Bodendrähte umschlingt, wobei man letztere so nahe an einander schiebt, als der Binddraht gestattet.

II. Metallgewebe (Metalltücher).

Die unter dieser Rubrik begriffenen Fabricate werden aus verschiedenen Metalldrähten gefertigt, am häufigsten aus Eisen- oder Messingdraht in abweichenden Graden der Stärke, je nach der Anwendung,

die von dem Metallgewebe gemacht werden soll. Die meiste Anwendung finden dieselben bei der Fabrication des Maschinenpapiers, auch zu Beuteltüchern in der Müllerei, überhaupt zu Sieben aller Art in Korn- und Pulvermühlen und dergleichen mehr. Nach diesen verschiedenen Bestimmungen richtet sich nicht bloß die Dicke der einzelnen Drähte, sondern auch die Feinheit des Gewebes, welche in der Regel nach der Anzahl der Fäden oder Maschen auf einen Zoll geschätzt wird.

Auch die Construction des Gewebes, d. h., die Art und Weise der Verschlingung der Kett- und Einschußfäden, ist sehr verschieden; doch lassen sich in dieser Hinsicht zwei Hauptformen unterscheiden. Die gewöhnlichste ist die einfache Siebform, bei welcher die Kettfäden nicht bloß dieselbe Stärke, sondern auch denselben Abstand von einander haben, wie die Einschußfäden. Hierzu gehören auch die bei der Papierbereitung in Anwendung kommenden Gewebe mit Formdrähten (à vergeure), welche nur insofern von den siebförmigen abweichen, als die Kettfäden, in manchen Fällen auch die Einschußfäden, in gewissen gleichmäßigen Abständen eine größere Stärke haben, als alle übrigen Fäden desselben Stückes.

Eine zweite Form des Gewebes ist diejenige, welche zu den sogenannten Waschscheiben angewendet wird. Die Kettfäden sind gewöhnlich etwas stärker, als die Einschußfäden und haben gewisse gleichmäßige Abstände von einander. Der Einschuß ist dagegen nach Art der Korbgeflechte so eingeschlagen, daß die Fäden dicht aneinanderliegen, wodurch das Ablaufen der Papiermasse mehr verhindert wird, als bei den zuerst genannten Geweben.

Die gröberen Metallgewebe zu Darren, Sieben und dergleichen wurden von jeher im Inlande gefertigt, nicht aber die feinen Gewebe, besonders die

großen Stücke, welche zur Fabrication des Maschinenpapieres gebraucht werden. Diese wurden in der erforderlichen Güte vorzugsweise in England gefertigt und mußten, seit der Einführung der genannten Papierfabrication bei uns, lange von dort bezogen werden. Gegenwärtig ist dieser Industriezweig auch in den Staaten des Zollvereins einheimisch geworden; es bestehen bereits mehre Fabriken im südlichen Deutschland, in der Rheinprovinz und in Berlin, deren Erzeugnisse, wie die Ausstellung bewiesen hat, denen der englischen Fabriken hinsichtlich ihrer Güte vollkommen gleich zu achten sind.

Acht Aussteller hatten Metallgewebe eingesandt:

Friedr. Schumann, Drahtgewebe-Fabricant in Berlin, hatte zwei Messingdrahtgewebe zur Anfertigung von Maschinenpapier und 19 Stück Metalltuche aus Messing-, Kupfer- und Eisendraht zu verschiedenen Zwecken ausgestellt. Sämmtliche Gewebe waren mit Etiketten versehen, worauf die Feinheit des Gewebes durch Nummern, so wie die Bestimmung und die Preissätze angegeben waren.

Die beiden in großen Rahmen ausgespannten Gewebe aus Messingdraht waren durch ihre zweckmäßige Aufstellung als ein durchweg gleichmäßig gewebtes, sich in einer Ebene gut spannendes Gewebe zu erkennen; sie werden bei der Fabrication des Maschinenpapieres angewendet. Jedes dieser Metalltücher hatte eine Breite von 58¼ Zoll und eine Länge von circa 26 Fuß; das eine enthielt 60 Fäden, das andere 70 Fäden auf den Zoll. Bemerkenswerth bei beiden Geweben war die absichtlich zur Ansicht gestellte horizontale Naht, wodurch jedes Gewebe gleichsam zu einem Bande ohne Ende verbunden wird. Das Nähen oder Stopfen dieser Naht erfordert besondere Geschicklichkeit, wobei die Geschicklichkeit namentlich darin besteht, daß die Naht

nicht dicker wird, als das übrige Gewebe, was deshalb nothwendig wird, weil eine dicker auftragende Nath einen sichtbaren Abdruck im Papier zurücklassen würde. Außer der gleichmäßigen Dichtigkeit ist es ein Vorzug am Gewebe, wenn sich dasselbe über zwei horizontale, parallel liegende Walzen durch geringe Anspannung so in eine Ebene oder wellenförmige Erhabenheiten und Vertiefungen ausbreiten läßt, daß der darauf lagernde Papierbrei sich möglichst gleichmäßig vertheilen kann. Die Aufstellung in dem Holzrahmen machte diese Vollkommenheit des Gewebes sichtbar. —

Ein noch feineres Gewebe mit 90 Fäden auf den Zoll, von 24 Zoll Breite, ebenfalls zur Papierfabrication bestimmt, befand sich in einer Rolle auf dem nebenstehenden Tische. Außerdem legte der Aussteller noch ein Gewebe aus Kupferdraht von 24 Zoll Breite, 70 Fäden auf den Zoll enthaltend, 12 Gewebe aus Eisendraht zu Beuteltüchern für Mehlmühlen bestimmt, in verschiedenen Abstufungen der Feinheit von 11 bis 80 Fäden auf den Zoll; ferner Gewebe zum Reinigen des Weizens und des Roggens und ein Gewebe aus starkem Eisendrahte von 4 Fäden auf den Zoll vor, welches letztere bei Locomotiven zum Abfangen der Funken aus den Schornsteinen benutzt wird. — Zu Waschscheiben lagen noch drei Gewebe verschiedener Feinheit vor.

Wie so häufig, so auch bei der Drahtweberei, spielt das rohe Material eine gewichtige Rolle, und glaubt man sich in einer Beziehung von dem Auslande unabhängig gemacht zu haben, so bleibt man doch auf andere Weise wieder an dasselbe gekettet. So ist zu den feinsten Eisendrahtgeweben das englische Eisen das vorzüglichste, und wird hierzu in der Fabrik des Ausstellers nur englischer Eisendraht verwendet, welcher jedoch von demselben in seiner Draht-

zieherei erst zur gehörigen Feinheit ausgezogen wird. Zu den Kupferdrahtgeweben ist das russische Kupfer das vorzüglichste, und zu den Messinggeweben liefern nicht alle Messingwerke Material von anwendbarer Güte. Daß Herr Schumann, dessen verstorbener Vater den in Rede befindlichen Fabricationszweig aus England nach Berlin herübergebracht, alle technischen Schwierigkeiten wohl zu überwinden gewußt hat, darüber geben die von ihm ausgestellten schönen Erzeugnisse den sprechendsten Beweis.

Zu erwähnen ist noch, daß die ausgestellt gewesenen Metalltücher auf Stühlen gewebt waren, welche in Berlin von C. Ostermann erbaut worden sind.

Der schon im vorigen Artikel genannte Siebmacher und Metalltuchfabricant, Ign. Berleck in Berlin, hatte ein in einem Rahmen ausgespanntes Messingdrahtgewebe zum Gebrauche für Porzellan-Schlemmereien, zum Preise von $2\frac{1}{3}$ Thlr. den Quadratfuß ausgestellt. Dasselbe bestand in der Kette aus stärkeren, im Einschlag aber aus ganz feinem Drahte, von welchem letzteren angeblich 170 Fäden auf den Zoll gingen. Ferner ein feines Siebgewebe aus Messingdraht, 70 Fäden auf den Zoll enthaltend, zum Preise von $22\frac{1}{2}$ Sgr. pro Quadratfuß. Beide Gewebe zeigten eine sehr gleichmäßige Arbeit und waren dabei recht preiswürdig.

Von demselben Aussteller sahen wir noch ein Seidensieb mit Pergamentboden und mit Holzrahmen zum Preise von 5 Thalern, welches durch die außerordentliche Zartheit des Seidengewebes bemerkenswerth war. Letzteres war jedoch nicht von dem Aussteller, sondern dessen Angabe zufolge von dem Seidenwaaren- und Beuteltuchfabricanten Hrn. Land-

wehr in Berlin gefertigt, der für dergleichen Gewerbe einen guten Ruf genießt.

Die bei dem Aussteller im Gebrauche befindlichen Webemaschinen und sonstigen Vorrichtungen sind nach seiner Angabe recht zweckmäßig vom Maschinenbauer Schneggenburger zu Berlin in Eisen construirt. Er verarbeitet nur inländisches Material, was umsomehr Anerkennung verdient, als seine Fabricate allen Anforderungen genügen.

Andreas Kufferath, Metalltuch- und Filztuch-Fabricant zu Mariaweiler, Kreises Düren im Regierungsbezirk Aachen, legte zwei Rollen Metalltuch vor, von denen das eine à vergeure gewebt war. Letzteres hatte 20 Fuß 2 Zoll Länge, 3 Fuß 5 Zoll Breite und sein Preis betrug 69 Thaler. Das andere Stück, welches 27 Fuß 6 Zoll lang und 5 Fuß breit, und von welchem die Feinheit durch Nr. 70 angegeben war, hatte die Feinheit des Schumann'schen großen Metalltuches, und der Preis desselben war zu 66 Thalern angegeben.

Beide Gewebe zeugten von einer regelrechten, sorgfältigen Arbeit. Es ist schade, daß diese Gewebe, welche aus Mangel an Raum zusammengerollt aufgestellt werden mußten, sich der öffentlichen Beurtheilung nicht so darbieten konnten, als wenn sie im Rahmen ausgestellt gewesen wären. Gleichwohl ist an der Trefflichkeit dieser Fabricate nicht zu zweifeln, da der Aussteller dafür bekannt ist, daß er zu den besten Metalltuchfabricanten Deutschlands gehört.

Jacob Kaltenecker, Siebmacher und Gitterstricker, auch Königl. Baierscher Malzdarrenfabricant in München, war durch 13 verschiedene Gegenstände seiner Fabrik bei unserer Ausstellung vertreten. Wir heben folgende hervor

Ein sehr feines Messingdrahtgewebe, sowie ein eben so feines Gewebe aus Eisendraht, zeigen dessen vorzügliche Leistungen. Das Messinggewebe, für chemische und Farbenfabriken bestimmt, war 22 Zoll breit, 11 Fuß lang, hatte 106 Fäden auf den Zoll (11236 Oeffnungen auf den Quadratzoll) und kostete 16 Thlr. 17 Sgr., was also 24 Sgr. pro Quadratfuß ausmacht. Das andere Gewebe, aus Eisendraht der Fuchs'schen Fabrik zu Nürnberg gefertigt, war 9 Zoll breit, 11 Fuß lang und kostete 5½ Thlr., also circa 20 Sgr. pro Quadratfuß. Dieses zweite Gewebe war zur Anfertigung Davy'scher Sicherheitslampen bestimmt.

Zwei Trommelsiebe aus feinem Messingdraht von verschiedener Feinheit des Gewebes; das eine zum Gebrauch für Chemiker und zum Sieben von Schwefelantimon, Preis 3 Thlr. 12 Sgr.; das andere, nach Angabe des Prof. Kaiser, zu Bierproben gefertigt, auch zum Salzsieben geeignet, zum Preise von 1 Thlr. Ferner mehre mit Messinggittern überzogene Bierseiher, jedes zum Preise von 1¾ Thlr.; Proben mit Malzdarren, Bier- und Hopfenseiher, sowie eine Musterkarte mit verschiedenen andern Drahtgeweben beweisen die solide Arbeit des Ausstellers.

Bemerkenswerth waren noch die aus Pergamentblättern gefertigten Siebe von verschiedener Feinheit, welche zur Pulverfabrication dienen. Sie werden hier nur deßhalb angeführt, weil sie mit den Sieben aus Draht analogen Zweck haben. Ihre Anwendung in den von Privatpersonen eingerichteten Pulverfabriken ist ziemlich ausgedehnt, obgleich die neue Fabricationsmethode des Pulvers in den größern Königlichen Fabriken sie als entbehrlich betrachten läßt.

Aussteller beschäftigt in seiner Fabrik gegenwärtig sechs Arbeiter. Er erhielt als Anerkenntniß seiner Leistungen 1834 die eherne, 1835 die silberne Medaille und 1840 das Diplom der silbernen Ehrenmünze mit dem Zeugnisse erhöhter Würdigkeit.

J. F. Stohrer, Drahtgewebefabricant in Stuttgart, hatte 15 Messingdrahtgewebe in Proben von verschiedener Feinheit, eine Waschscheibe aus Messingdraht und 5 Proben Eisendrahtgewebe vorgelegt. Letztere waren, dem Anscheine nach, aus ungeglühtem Eisendrahte angefertigt, während bei den Metalltüchern der Draht vor dem Weben ausgeglüht wird, um ihm die nöthige Weiche zu geben. Die verschiedenen Sorten und Preise der Messinggewebe, wozu der Draht von Augsburg bezogen wird, sind folgende: von Nr. 5 bis 8 der Quadratfuß zu 4 Sgr. 10 Pf.; von Nr. 9 bis 19 steigen die Preise von 5 Sgr. 1 Pf. bis 19 Sgr. pro Quadratfuß. Die Eisendrahtgewebe kosteten von Nr, 5, 6 und 7 der Quadratfuß 2 Sgr.; Nr. 8 und 9 bezüglich 2 Sgr. 2 Pf. und 2 Sgr. 7 Pf. Von der ausgelegten Waschscheibe kostete der Quadratfuß 27 Sgr. 3 Pf.

Die vorgelegten Proben, welche eine gute Arbeit zeigten, ließen nicht darauf schließen, ob der Aussteller Metalltücher von so großer Ausdehnung liefert, wie zur Fabrication des Maschinen-Papiers erforderlich sind.

Johann Martin Göhner, Siebmachermeister zu Reutlingen in Würtemberg, ein von Bindfaden gewebtes und mit feinem Messingdraht übersponnenes Preßmaschinensieb für Papierhalbzeug, das einzige in dieser Art, welches zur Ausstellung gekommen war. Bei einer Breite von 3½ Schuh und einer Länge von 21 Schuh war der Preis desselben zu 80 Gulden notirt.

Es scheint ein braves Stück Arbeit zu sein, doch wäre eine ausgebreitete Lage auch hier für eine gründliche Beurtheilung wünschenswerth gewesen.

Joh. Georg Schradin und Comp., Metalltuchfabricanten zu Reutlingen in Würtemberg, hatten ein Metalltuch aus Messingdraht zum Gebrauche für Maschinenpapierfabrication von circa 5½ Fuß Breite und 26 Fuß Länge, zum Preise von 94½ Gulden oder 54 Thlr. preuß., zur Ausstellung geliefert.

Leider ließ auch hier die zusammengerollte Lage des Tuches eine so allgemeine Beurtheilung nicht zu, als wenn es in einem Rahmen flach ausgespannt gewesen wäre. So viel sich nach äußerer Ansicht wahrnehmen ließ, schien das fragliche Tuch ein schönes Gewebe zu sein. Der dazu verwendete Messingdraht war, nach Angabe der Einsender, aus Augsburg bezogen.

W. Seyfarth, Metalltuchfabricant zu Gernsbach in Baden, hatte endlich ein Metalltuch von 28 Fuß 8 Zoll Länge und 5 Fuß 3½ Zoll Breite eingesandt, welches aus Messingdraht gewebt und zum Preise von 105 Gulden 4 Kreuzer, also pro Quadratfuß zu 41 Kreuzer, angesetzt war.

Die Feinheit des Gewebes war nicht nach Fäden auf den Zoll angegeben; doch gehörte es zu den feineren Geweben und war jedenfalls als eine lobenswerthe, preiswürdige Arbeit anzuerkennen.

Achtes Capitel.

Von den Drahthaften, Fischangeln und Kantillen.

I. Drahthafte.

Die zum Zusammenhaken von Kleidungsstücken gebrauchten Haken und Ringe, von welchen hier die Rede ist, werden auf die einfachste Weise mittelst einer gewöhnlichen Rundzange (siehe Bd. 179 des Schauplatzes) verfertigt. Man schneidet Drahtstücke von gleicher Länge ab und biegt zuerst die beiden Enden zur Form kleiner Ringe. Die fernere Behandlung ist eine andere für die Haken als für die Oehsen. Letztere (a, Fig. 29, Taf. XVII) sind vollendet, wenn man über dem dickeren Theile des runden Zangenmaules den Draht zu einem großen Ringe gebogen, zuletzt wohl auch das Ganze noch mittelst des Hammers auf einem kleinen Amboße platt geschlagen hat. Die Drähte, welche zu den Haken (b Fig. 29) bestimmt sind und etwa um den dritten Theil länger sein müssen, als jene zu den Oehsen, werden in der Mitte zusammengebogen (siehe Fig. 30), hierauf an der Spitze c, oder auch ganz platt geschlagen und endlich noch ein Mal, zur Bildung des eigentlichen Hakens, umgebogen.

Das Hülfsmittel, dessen man sich bedient, um die Drahtstücke, wie sie zur Verfertigung der Hafte erfordert werden, in gleicher Länge zu erhalten, ist eine Leere von ähnlicher Art, wie man bei der Fa-

brication der Nadeln gebraucht (s. Tafel 4, Fig. 24 im Grundrisse, und Fig 25 im Durchschnitte), nämlich eine Art hölzerner Rinnen, aus zwei Seitenbretchen a b, c d, und einem flachen Boden gebildet, in welche eine Querwand e von Horn eingeschoben ist. Von den zwei ungleichen Abtheilungen, welche hierdurch entstehen, ist die längere für die Drähte zu den Haken, die kürzere für jene zu den Oehsen derselben Nummer bestimmt. Man bringt eine Anzahl Drähte in die Rinne, so daß sie die Scheidewand e berühren und den Boden bedecken, hält sie mittelst eines darauf gelegten Bleches fest und schneidet am Rande des Werkzeugs alle Drähte durch Eine Bewegung der Scheere zugleich ab. In Fig. 24 giebt f die Lagen einiger Drähte an; der Schnitt geschieht hier nach der Linie b d.

Man hat versucht, die Kleiderhafte aus Draht mittelst Maschinen zu verfertigen; namentlich hat Hoyau in Frankreich eine solche Maschine erfunden, allein über die Einrichtung derselben ist noch keine genaue Nachricht bekannt geworden.

Das Material zu den Haften ist entweder Eisendraht, Messingdraht oder versilberter Kupferdraht, selten echter Gold- oder Silberdraht. Die eisernen, welche die schlechtesten sind, werden meist schwarz gemacht, indem man sie in Leinöl wirft, dann auf eine eiserne Platte legt, und letztere von unten erhitzt, bis das Oel stark dampft, oder auf die nämliche Art, wie die Drahtstifte verzinnt. Die messingenen Hafte werden verzinnt oder vielmehr weiß angesotten, auf dieselbe Weise wie die Stecknadeln. Im Handel bezeichnet man dieses Fabricat, nach Verschiedenheit der Größe, mit Nummern, die gewöhnlich von 2 bis 12 gehen. Die größte Sorte ist Nr. 2, die kleinste Nr. 12. Man bindet oft so viel Paare, als die Nummer anzeigt, in ein Büschel zusammen, jedes Paar aus einem Haken und einer Oehse bestehend.

II. Fischangeln (Angelhaken).

Man macht sie aus Eisendraht, der in gehöriger Länge auf einem Meißel abgehauen oder (wenn er sehr dünn ist) mit einer Scheere abgeschnitten wird. Dann bildet man durch Einhauen mit einem Meißel oder durch Einschneiden mit einem hebelförmigen Messer den Widerhaken aus dem Groben, der hierauf, so wie die Spitze, mittelst der Feile weiter ausgebildet wird. Die Biegung erhält die Angel mit einer Rundzange oder durch ein mit einem Einschnitte versehenes Eisen. Endlich wird das zur Befestigung der Schnur dienende Ende auf einem Amboße mit dem Hammer plattgeschlagen.

Da die Angeln Härte und Elasticität besitzen müssen, so werden sie, gleich den aus Eisendraht gemachten Nähnadeln eingesetzt und gehärtet; dann scheuert man sie durch Schütteln mit Schmirgel in einer Tonne oder in einem Sacke und läßt sie auf einer heißen Eisenplatte blau anlaufen. Manche Sorten werden verzinnt. Die im Handel gewöhnlich vorkommenden Fischangeln haben $\frac{1}{4}$ bis 3 Zoll in der Länge; größere kommen öfters vor, kleinere werden nur als Kunststück (nicht zum Gebrauch) manchmal von einzelnen Arbeitern verfertigt, und man findet z. B. Angelhaken von solcher außerordentlichen Kleinheit, daß 1500 Stück auf den vierten Theil eines Quentchens gehen.

III. Kantillen und Flittern.

Mit dem Namen Kantillen oder Bouillon bezeichnet man ein Fabricat, welches aus feinen, schraubenartig zu einem Röhrchen gewundenen Drahte besteht und zum Sticken bei der Verfertigung gewisser Borten, ferner der Fransen, Quasten, Epau-

lettes u. s. w. gebraucht wird. Man verfertigt die Kantillen theils aus echtem oder unechtem Gold- und Silberdrahte (matte Kantillen); theils aus Lahn, d. h. den eben genannten Drähten, nachdem diese zwischen den stählernen Walzen des weiter oben beschriebenen Plättwerks geglättet oder flach gedrückt sind (Glanzkantillen); theils aus lyonischem Drahte, der mit farbiger Seide dicht umwickelt (übersponnen) ist. Es wird dazu ein gewöhnliches Spulrad gebraucht, in dessen kleine Rolle man aber eine gewöhnliche Stricknadel steckt, deren entgegengesetztes Ende in einer hölzernen Stütze läuft. Für dicke Kantillen gebraucht man hölzerne Nadeln von verschiedenem Durchmesser und ungefähr 6 Zoll Länge. Indem man den Anfang des feinen Drahtes, woraus die Kantille erzeugt werden soll, mit etwas Wachs auf der Nadel anklebt und mit der rechten Hand die Kurbel des Rades dreht, leitet man mit der Linken den Draht mit mäßiger Spannung auf die in schneller Umdrehung begriffene Nadel, um welche er sich in dicht an einander liegenden Schraubengängen aufwickelt. Ist die Nadel angefüllt, so schiebt man den größten Theil der Kantille von derselben herab und setzt die Arbeit fort, wodurch man Kantillen von beliebiger Länge hervorbringen kann. Die gewöhnlichen Kantillen sind cylindrische Röhrchen, weil sie auf runden Nadeln gesponnen werden; ist die Nadel halbrund, dreikantig oder vierkantig, so erhält die Kantille, welche sich beim Herabnehmen von der Nadel durch die Elasticität des Drahtes ein Wenig aufdreht, ein schraubenartiges Ansehen (krause Kantille, Krausbouillon). Die krausen Kantillen werden auch oft ohne eigentliche Nadel auf einem 6 Linien langen, drei- oder vierkantigen, zugespitzten und polirten, stählernen Stifte gesponnen, den man mittelst eines an ihm befindlichen Zapfens

in die Rolle des Kantillenrades steckt, wo er übrigens die Dienste der sonst gebräuchlichen Nadel leistet. Der Draht wird auf den dicksten Theil des Stiftes aufgewickelt; allein da dieser wegen seiner Kürze nur wenige Windungen fassen kann, so werden die früheren immerfort von den neu entstandenen verdrängt und herabgeschoben. Auf diese Art ist es möglich, die Arbeit beliebig ununterbrochen fortzusezzen und der Kantille jede Länge zu geben.

Die Flittern sind von zweierlei Art: Folieflittern und Drahtflittern. Erstere sind runde, rosenförmige, blattförmige, sternförmige und anders gestaltete Plättchen, welche aus echter oder unechter Gold- und Silberfolie mittelst entsprechender Ausschlageisen verfertigt werden. Die Drahtflittern dagegen bestehen aus flachgeschlagenen Drahtringelchen, und haben die Gestalt kreisrunder Scheibchen mit einem Loche in der Mitte.

Das Ausschlagen der Folieflittern geschieht auf einer dicken gegossenen Scheibe von Blei, oder eigentlich — da reines Blei zu weich ist — von Blei und Zinn. Man legt dünnes Papier unter die Folie, damit dieselbe nicht vom Blei beschmutzt werde. Die Ausschlageisen sind 4 Zoll lange stählerne Werkzeuge, welche an ihrem Ende eine scharfe Schneide von solcher Gestalt besitzen, wie der Umriß der Flittern sie erfordert; sehr oft drückt das Werkzeug den Flittern zugleich irgend eine Zeichnung auf, z. B. Streifen, Puncte und dergl. Nach der Gestalt der Flittern erhalten die Eisen verschiedene Namen, wie: Scheibcheneisen, Knopfeisen, Röscheneisen, Blümcheneisen, Birneisen u. s. w. Das Material zu den Drahtflittern (als den am öftersten vorkommenden) ist echter oder unechter Gold- und Silberdraht, dessen Dicke desto bedeutender sein muß, je größer die Flittern ausfallen sollen. Man windet ihn über runden,

7 Zoll langen, stählernen oder hölzernen Nadeln zu Kantillen von 1 bis 2 oder 2½ Fuß Länge, welche man der Länge nach aufschneidet und dadurch in lauter einzelne Ringelchen verwandelt. Meistentheils dient hierzu eine kleine Scheere, an welcher ein Blatt kurz und spitzig, das andere länger und breit ist. Man hat aber auch einige Instrumente zum Aufschneiden der Flitterkantillen, wobei das Wesentliche darin besteht, daß die Kantille, auf einem, ihre Höhlung ausfüllenden, Kupferdrahte steckend, durch ein cylindrisches Loch gezogen wird, in oder vor welchem sich ein scharfschneidiges kleines Messer befindet. Man gewinnt zwar hierdurch an Schnelligkeit, kann aber die Kantillen nur in einer geraden, mit ihrer Achse parallelen Linie zerschneiden; während es doch der Erfahrung nach besser und für Hohlflittern sogar nothwendig ist, den Schnitt schräg — in einer sehr steilen Schraubenlinie — zu machen. Die Enden der schräg geschnittenen Ringelchen legen sich nämlich besser über einander und lassen nicht so leicht eine Furche entstehen, durch welche die Flittern von dem Faden, mit dem sie aufgenäht werden, herabschlüpfen können. Zum Plattschlagen der Ringelchen dient ein Amboß und ein Hammer. Ersterer (der Flitterstock) hat eine verstählte, quadratische, 3½ Zoll lange und breite, sehr wenig convexe, äußerst fein polirte Bahn. Der Flitterhammer wiegt ungefähr 3 Pfund und hat eine einzige Bahn, welche ebenfalls verstählt, kreisrund, 1⅓ Zoll im Durchmesser groß, sanft gewölbt und fein polirt ist. Sein hölzerner Stiel mißt 12 bis 18 Zoll in der Länge und dreht sich mit seinem Ende um eine horizontale Achse, welche sich in einer auf dem Arbeitstische angebrachten Stütze befindet. Der Flitternschläger schiebt aus dem Vorrathe von Ringelchen, welchen er neben sich liegen hat, ein

Stück nach dem andern mit einem kleinen hölzernen oder messingenen Spatel auf den Amboß unter den Hammer, den er mit der Hand am Stiele aufhebt und niederschlägt. Ein einziger Schlag vollendet in der Regel die Flitter, nur die allergrößten erfordern mehre Schläge; dagegen können von den ganz kleinen auch wohl zwei, drei oder vier zugleich durch einen Schlag des Hammers verfertigt werden.

Man unterscheidet glatte Flittern, Hohlflittern und Krausflittern. Die glatten sind flache Scheibchen; die Hohlflittern gleichen ihnen bis auf den Umstand, daß sie schalenartig vertieft sind. Die wenig vertieften Hohlflittern entstehen unter dem Hammer wie die glatten Flittern; nur nimmt man dazu dünneren Draht als zu den letzteren und schneidet die Kantillen immer schräg auf. Die stark hohlen Sorten empfangen ihre Vertiefung durch nachträgliches Schlagen mit einem stählernen Stempel auf einer Bleiunterlage. Die Krausflittern, welche eine eingedrückte Zeichnung von Puncten oder Strichen enthalten, macht man aus den glatten, indem man letztere auf Blei legt, einen gravirten stählernen Stempel (Krauseisen) darauf setzt und einen Hammerschlag auf den Stempel giebt.

Gute Flittern müssen eine regelmäßig runde Gestalt, eine überall gleiche Dicke und einen hohen Spiegelglanz besitzen, dabei von dem ursprünglichen Spalte des Ringelchens keine oder nur eine höchst geringe Spur erkennen lassen. Die Flittern werden im Handel nach ihrer Größe mit Nummern bezeichnet. Die allergrößten, von 4 bis 6 Linien Durchmesser und mit einem sehr großen Loche heißen Ringel (Goldringel, Silberringel). Von den kleinsten, glatten Flittern gehen auf ein Loth ungefähr 2000, von den kleinsten Hohlflittern wohl 6000.

Bei'm Verleger dieses sind erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Journal für Metallarbeiter jeder Gattung, namentlich für Schlosser, Zeug-, Grob- Messer- und Klingenschmiede, Gürtler, Nadler und Bronceurbeiter, für den Statuen-, Glocken- und Stückguß, für Eisengießerei, sowie für Messing-, Zinn- und Schriftgießer. Herausgegeben von Dr. Carl Hartmann. Bd. I. Heft 1s 12½ Sgr. 2s 12½ Sgr. 3s 13¾ Sgr. 4s 11¼ Sgr. 5s 12½ Sgr. 6s 13¾ Sgr. Bd. II. Heft 1s 12½ Sgr. 2s 8¾ Sgr. 3s 11¼ Sgr. 4s 11¼ Sgr. 5s 16¼ Sgr. 6s 10 Sgr. Bd. III. Heft 1s 16¼ Sgr. 2s 8¾ Sgr. 3s 13¾ Sgr. 4s 10 Sgr. 5s 8¾ Sgr. 6s 15 Sgr. Bd. IV. Heft 1s 13¾ Sgr. 2s 12½ Sgr. 3s 12½ Sgr. 4s 18¾ Sgr. 5s 10 Sgr. Erscheint in zwanglosen Heften und wird fortgesetzt.

Höck, Dr. J. D. A., ausführliche Beschreibung der bei den Nadler-, Drahtzieher-, Kardätschenmacher-, Roth- und Gelbgießergewerken vorkommenden Arbeiten, der dazu erforderlichen Materialien, Maschinen und Werkzeuge. Mit lith. Abbildungen. 8. ½ Thlr. oder 54 Kr.

Peclet, E. (General Inspector der französischen Universitäten, Professor der angewandten Physik zu Paris), Grundsätze der Feuerungskunde, namentlich der Anlegung von Heerden, Schornsteinen, Kaminen, Stubenöfen, Heizgewölben, Warmwasserheizungen, Lüftungsapparaten &c. — Mit Berücksichtigung des deutschen Bedürfnisses nach der zweiten sehr vermehrten Auflage des Traité de la chaleur deutsch bearbeitet von Dr. C. Hartmann. Mit 46 lithograph. Foliotafeln. 8. 3⅓ Thlr. oder 6 Fl.

Grandpré, Graf, der Schlossermeister oder theoretisch practisches Handbuch der Schlosserkunst für Lehrherren, Gesellen und Lehrlinge über den ganzen Umfang ihrer Kunst, mit Inbegriff der Eisen- und Stahlbereitung und einem Anhange über den Bau der Brückenwaagen, sowohl der kleineren tragbaren, als auch der feststehenden zum Wägen ganzer Fuhrwerke und Canalschiffe. Zuerst von Petri aus dem Französischen übersetzt, alsdann in der zweiten Auflage gemeinschaftlich von dem Dr. Chr. H. Schmidt und den Schlossermeistern Neuß und Buch bearbeitet, später aber in dritter Auflage mit dem Schlossermeister F. Rathel in Weimar nochmals umgearbeitet und der Vollkommenheit näher gebracht von F. A. Reimann. Vierte nochmals revidirte und vermehrte Auflage von Dr. C. H. Schmidt. Mit 22 lithograph. Foliotafeln. 8. 1½ Thlr. oder 2 Fl. 42 Kr.

König, Joh., (Schlossermeister zu Attendorn bei Iserlohn) Grundriß der Schlosserkunst, enthaltend die vorzüglichsten und am häufigsten vorkommenden Schlosserarbeiten im neuesten Geschmacke, namentlich vielfach verzierte Schlüssel, künstliche Besetzungen nebst den dazu erforderlichen Werkzeugen, Haus-, Möbel-, Pasquillen-, Chatoullen-, Schrank- und Kastenschlösser, Maschinen zur schnellen Verfertigung dieser Schlösser und die verschiedensten Bänder. Nebst Anhang mit erprobten Recepten zur Verschönerung und Verbeßerung der Metalle. Ein Musterbuch zu Probearbeiten und zum Unterricht in Gewerbschulen. Mit 36 Quarttafeln Abbildungen. 8. 1¼ Thlr. oder 2 Fl. 15 Kr.

Lebrun, M., vollständiges Handbuch für Klempner und Lampenfabricanten. Enthaltend

eine gründliche Belehrung über das Eisen- Messing- und Zinkblech und über die besten und neuesten Werkzeuge; eine ausführliche Anleitung zur vortheilhaftesten Verfertigung der Blecharbeiten aller Art, als Dächer und Röhren, Küchengeräthe, Koch- und Kaffeemaschinen, Formen, Kästchen, Leuchter, Laternen, Badewannen u. s. w. zum Verzinnen und Verzinken kupferner und anderer Gefäße; die Grundsätze der Erleuchtungskunst; eine genaue Anweisung zur Fabrication der vorzüglichsten Oel-, Talg- und Weingeistlampen, vom Nachtlicht bis zum Kronleuchter, der dazu gehörigen Schirme, Glaskugeln und Metallreflektoren, zur Verfertigung der zweckmäßigsten Feuerzeuge, zur Darstellung des Metallmohrs; endlich die Kunst, Blechwaaren und Lampen auf die geschmackvollste Weise zu malen, zu lackiren, zu vergolden und überhaupt zu verzieren. Nach dem Französischen bearbeitet von Dr. Leng. Dritte revidirte und mit Zusätzen vermehrte Auflage von Dr. Chr. H. Schmidt. Nebst einem erläuternden Verzeichniß der technischen Ausdrücke und 349 Abbildungen und Mustern aus den ersten Pariser Werkstätten auf 10 Tafeln. 8. 1½ Thlr. oder 2 Fl. 42 Kr.

Höhne, Fr., (Kupferschmied in Weimar) und C. W. Rösling (Architect in Ulm), das Kupferschmiedehandwerk, mit den nöthigen Vorlehren über die Erzeugung und Behandlung des Rohkupfers, so wie aller in dieses Fach einschlagenden Producte. Mit 36 lithogr. Tafeln. 8. 1¾ Thlr. oder 3 Fl. 9 Kr.

Wallack, A., (Hof-Gürtler und Broncearbeiter in Weimar), vollständiges Handbuch des Gürtlers und Broncearbeiters, oder theoretisch-practische Darstellung aller bei diesen Gewerben

vorkommenden Arbeiten, namentlich der Verfertigung von Galanteriewaaren, Metallknöpfen, silberplattirten Leuchtern, Servicen, Vasen 2c. nach den modernsten Façons. Nebst deutlicher Beschreibung der Construction und Anwendung aller dabei vorkommenden Maschinen, welche zum Pressen der Arbeiten, zum Durchschneiden und Abdrehen derselben erforderlich sind, so wie einer practischen Anleitung zur Förmerei u. Gießerei im Kleinen und Großen. Mit Beifügung der besten u. bewährtesten Vorschriften zur Anfertigung der Bronce, der schönsten Goldfarben, so wie aller Arten von Schlagloth, kalter und warmer Vergoldung, Versilberung u. s. w. Mit 32 lithogr. Tafeln. 8. 1½ Thlr. oder 2 Fl. 42 Kr.

Vollständiges Handbuch der Metalldreherei oder die Kunst Metalle, namentlich Guß- und Schmiedeeisen, Stahl, Kupfer, Messing, Bronce, Zink, Zinn, Blei 2c., der Drehbank, dem Drehstuhle, sowie auf den damit mehr oder weniger verbundenen Schraubenschneid-, Bohr-, Fräse-, Hobel-, Feil-, Nuthstoß- und Guillochir-Maschinen und endlich durch Schleifen und Poliren zu bearbeiten; nebst Anhängen über mechanische Werkstätten bei technischen Lehranstalten, die große Maschinenbauanstalt zu Seraing und über die Beschaffenheit und Preise gut ausgeführter Werkzeugmaschinen. Nach den besten in- und ausländischen Hülfsmitteln und nach eigenen Erfahrungen bearbeitet von Dr. C. Hartmann. Mit 30 lithographirten Foliotafeln. 8. 2 Thlr. 15 Sgr. oder 4 Fl. 30 Kr.
